

## Estrategias de articulación de los productores agrarios en la costa peruana: ¿asociatividad, vinculación con empresas o ambas?

Fort, Ricardo; Vargas, Ricardo

Postprint / Postprint

Sammelwerksbeitrag / collection article

### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Fort, R., & Vargas, R. (2015). Estrategias de articulación de los productores agrarios en la costa peruana: ¿asociatividad, vinculación con empresas o ambas? In J. Escobal, R. Fort, & E. Zegarra (Eds.), *Agricultura peruana: nuevas miradas desde el Censo Agropecuario* (pp. 87-169). Lima: GRADE Group for the Analysis of Development.  
<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-51451-4>

### Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY-NC Lizenz (Namensnennung-Nicht-kommerziell) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.de>

### Terms of use:

This document is made available under a CC BY-NC Licence (Attribution-NonCommercial). For more information see:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>

## SEGUNDO CAPÍTULO

### ESTRATEGIAS DE ARTICULACIÓN DE LOS PRODUCTORES AGRARIOS EN LA COSTA PERUANA: ¿ASOCIATIVIDAD, VINCULACIÓN CON EMPRESAS O AMBAS?

Ricardo Fort  
Ricardo Vargas



## INTRODUCCIÓN

El importante crecimiento económico y la reducción de las tasas de pobreza a nivel nacional que ha experimentado el Perú durante la última década no han sido homogéneos en el territorio. El sector rural es el que, sobre todo, ha mostrado una limitada capacidad para aprovechar las ventajas promovidas por el crecimiento. Si bien se han logrado importantes avances en la provisión de bienes públicos para las zonas rurales, no ha ocurrido lo mismo en términos de políticas de apoyo a los productores agropecuarios, especialmente a los más pequeños, quienes enfrentan diversas fallas de mercado y limitantes por su incipiente escala de producción y comercialización.

El IV Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO) 2012 da cuenta de la existencia de 1 797 687 productores agropecuarios que poseen menos de 5 hectáreas; ellos constituyen el 80% del total de productores agropecuarios del país, pero tan solo concentran el 6% de la superficie agropecuaria. En los 18 años que han transcurrido entre los CENAGRO de 1994 y el 2012, el número de estos productores ha crecido en 45%, pero la superficie que concentran solo se ha visto incrementada en 9%, lo que da cuenta de un creciente proceso de minifundización y fragmentación de la tierra en el agro peruano.

Una revisión de los principales lineamientos de política en temas agrarios de la última década pone en evidencia un enfoque que promueve la asociatividad de los pequeños productores y su articulación con otros actores de la cadena, de tal forma que ellos puedan mejorar sus técnicas de producción y acceder a bienes productivos, aumentar su escala para la comercialización e ingresar exitosamente en los mercados. Esto se puede observar tanto en la Estrategia Nacional de Desarrollo Rural (ENDR) (2004)

como en los últimos planes estratégicos sectoriales multianuales (PESEM) del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI).<sup>1</sup>

En el primer lineamiento de la ENDR, «Impulsar una economía rural competitiva, diversificada, y sostenible», se menciona explícitamente la necesidad de promover estas asociaciones, así como su articulación con empresas privadas en cadenas productivas, de tal manera que se faciliten las buenas prácticas productivas, sanitarias y ambientales. El PESEM-MINAGRI 2008-2012 menciona, como primer objetivo de sus Lineamientos Generales de la Política Agraria, «Impulsar el desarrollo de la asociatividad y de la actividad empresarial en el agro, bajo un enfoque de cadenas productivas y de clusters».

Pese a esta clara voluntad de promover las políticas de asociatividad y articulación al mercado de los productores agropecuarios —que han ido de la mano con la creación de algunos programas públicos a los largo de los años, tales como el Proyecto de Investigación y Extensión Agrícola (Incagro), Sierra Exportadora, Agroideas, entre otros<sup>2</sup>—, existe poca claridad sobre el tipo de articulación que se busca fomentar, y sorprende la falta de investigación en este tema, que podría aportar evidencia sobre las fórmulas más exitosas o las condiciones en las cuales distintos arreglos funcionan mejor.

Dos estrategias de articulación que suelen presentarse como visiones opuestas o caminos diferentes son, por un lado, la promoción de distintos tipos de asociaciones que permitan, por sí mismas, superar limitantes de acceso a servicios y mercados; y por otro, el fomento de la vinculación entre empresas agrícolas o agroindustriales con productores individuales, como una fórmula para conseguir similares objetivos.

El objetivo central de esta investigación consiste en identificar y caracterizar a los productores que actualmente participan en alguna de estas

1 MINAGRI (2007) PESEM 2007-2011 y MINAGRI (2012) PESEM 2008-2012.

2 Incagro se ejecutó desde el MINAGRI a partir del 2001, con fondos del Banco Mundial; financió planes de negocio de asociaciones de productores cuya asistencia técnica subsidiaba. Sierra Exportadora, impulsada por la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) a partir del 2006, identifica nichos de mercado internacionales y promueve la exportación de productos no tradicionales desde organizaciones empresariales de agricultores en la sierra del país. Por último, Agroideas, del MINAGRI, cofinancia, desde el 2011, la constitución de organizaciones de productores, la gestión del negocio y la mejora tecnológica de la producción.

dos estrategias de articulación a los mercados, así como a los que se integran mediante una tercera vía, consistente en vincularse a las empresas por intermedio de las asociaciones de productores y no en forma individual. Esta identificación se realizará utilizando una metodología aplicada al universo de productores del CENAGRO 2012, lo que, desde ya, contribuirá a llenar importantes vacíos de información para la agricultura peruana.

Una vez identificados estos productores, focalizaremos nuestra mirada en la costa peruana, dado que allí se encuentra la mayor concentración de los tres grupos. Analizaremos los posibles efectos que tiene la participación de los agricultores en una gama de indicadores de desempeño de sus actividades, así como otros efectos relacionados con el nivel de bienestar de sus hogares. Para ello, estableceremos una comparación con otros productores que presentan características similares, pero que no participan en la misma estrategia. Con este fin, utilizaremos el método Entropy Balancing propuesto por Hainmueller (2011). Adicionalmente, recurriremos a algunos resultados del estudio de Escobal y Armas publicado en este mismo libro, en el que, mediante la metodología de Small Area Estimation (SAE), se combina la Encuesta Nacional Agropecuaria 2014 con el IV CENAGRO 2012 para estimar el ingreso neto agropecuario per cápita mensual de los productores.

El documento está estructurado en seis secciones. En la primera se hace una revisión de la literatura acerca de los efectos generados en la situación de los productores que participan en alguna de las dos estrategias de articulación mencionadas. En la segunda y tercera sección se identifica y caracteriza a los productores, respectivamente. La cuarta sección está dedicada a la metodología; la quinta, a los resultados; y la última, a las conclusiones.



## 1. MARCO TEÓRICO

En esta sección revisaremos la literatura internacional, así como la evidencia en el caso peruano, de los determinantes de la formación de asociaciones de productores y empresas agropecuarias, así como los distintos mecanismos por los cuales ambas pueden generar beneficios para los productores.

En términos generales, podemos afirmar que los miembros de las organizaciones rurales de productores buscan, de diversas formas, mejorar su nivel de vida mediante la acción colectiva. Las principales funciones de estas organizaciones son dos: a) mediar las relaciones entre sus miembros, así como entre ellos y los actores económicos, institucionales y políticos externos; y b) proveer a sus asociados una gama de servicios (Rondot y Collion 2001). Entre los servicios más tradicionales se encuentran el acceso a insumos, el manejo de recursos de propiedad común, la comercialización de los productos, el procesamiento de la producción, y también el acceso a información, servicios financieros, asistencia técnica, entre otros (Stockbridge y otros 2003).

Las organizaciones rurales de productores son consideradas una estrategia importante, junto con el desarrollo de la infraestructura, para reducir los costos de transacción y mejorar el acceso a mercados tanto de insumos como de productos finales (Key y otros 2000, Markelova y otros 2009).

Además, la asociación puede permitir a los productores alcanzar economías de escala y fortalecer su poder de negociación al interior de una cadena (Bernard y otros 2008, Bernard y Spielman 2009). Durante las últimas dos décadas, cada vez más productores están accediendo a mercados especiales gracias a la certificación de sus organizaciones —Fair Trade, Organic, Sustainable, etcétera—, cuyo costo muchas veces no podría ser asumido de manera individual.



Para evaluar el impacto que tienen las asociaciones sobre el valor de la producción agrícola y la cantidad de producción comercializada, Bachke (2010) utiliza tres canales. El primero es la regulación de precios, puesto que, debido al mayor poder de negociación —generado porque se comercia más cantidad de productos— y los menores costos de transacción, es posible conseguir un precio mejor que el que se habría obtenido individualmente. El segundo canal consiste en que, como las compras de insumos son de mayor escala, su precio se reduce, con lo cual se intensifica su uso. El tercer canal es que las asociaciones facilitan el acceso a asistencia técnica y tecnología, lo que incrementa la productividad.

Los resultados de Bachke (2010) muestran que la participación en organizaciones tiene un efecto positivo sobre los dos indicadores de riqueza de los productores —valor de la producción e ingreso per cápita—, probablemente debido al mayor uso de insumos, aunque se requiere mayor investigación para determinar qué mecanismo es el más relevante.

En lo que respecta a los determinantes para la formación de asociaciones, podemos pensar que estas adquieren sentido cuando sus beneficios compensan los costos de organizarse, sea como fuera que definamos estos costos y beneficios. En general, la decisión de un productor de participar en una organización se encuentra influenciada por diferentes factores: características socioeconómicas de los hogares o unidades agropecuarias, características de la producción, características de la organización, y también la experiencia o el aprendizaje de la participación. Los costos y beneficios de participar en una organización pueden ser diferentes entre hogares, lo cual depende de la ubicación, el volumen de producción, las dotaciones de activos, así como de la educación y las habilidades de su conductor para el manejo comercial (Shiferaw y otros 2011).

Asimismo, diversos autores han investigado los determinantes de pertenecer a una organización en zonas rurales. El estudio de Arcand y Fafchamps (2012) en Burkina Faso y Senegal encuentra que los principales factores son la propiedad de la tierra, la edad del conductor del predio y sus lazos con las autoridades locales. La investigación de La Ferrara (2002)

en Tanzania incluye además variables que miden la heterogeneidad a nivel de la comunidad en cuanto a la educación, las actividades económicas, la fragmentación en términos de tribus y la desigualdad económica. Sus resultados muestran que productores que viven en comunidades más desiguales tienen una menor probabilidad de participar en alguna organización.

En el caso peruano, el estudio de Glave y Fort (2003) sobre organizaciones económicas campesinas analiza los factores que incrementan o reducen la competitividad de los pequeños productores asociados, mediante aspectos relacionados con el liderazgo, las reglas para la distribución de beneficios, las reglas internas de las organizaciones, entre otros. Los autores encontraron que para comercializar con éxito sus productos y mantener la participación de sus asociados, las organizaciones deben, fundamentalmente, ser capaces de negociar mejores precios que aquellos que ofrecen los mercados locales. Por ello, la gestión del negocio mediante la contratación de especialistas en manejo comercial es un aspecto clave para el éxito. Otro factor importante es el acceso a información, sobre todo de mercados internacionales, y su flujo hacia los productores. Por último, el acceso a recursos financieros para capital de trabajo y bienes es un factor fundamental para que las organizaciones se sostengan como tales y se desarrollen de manera autónoma, sin depender de fondos del Estado ni de la cooperación internacional.

Fort y Ruben (2009) evalúan el impacto de la certificación de comercio justo en organizaciones de productores de plátano en el Perú. Entre sus resultados, muestran que los productores organizados reciben precios más altos por su producto, logran mayores ingresos y viven en hogares con un nivel de gasto significativamente más alto que otros productores con similares características, pero que no forman parte de la asociación. Además, los autores plantean la existencia de un canal adicional de impacto relacionado con la regulación de los precios del mercado local, ya que, desde que apareció la asociación, los intermediarios incrementaron los precios que pagaban a los productores no asociados, con la finalidad de mantener a sus proveedores de plátanos.

Finalmente, como menciona Remy (2007), la experiencia del sector asociativo cafetalero en el Perú muestra las enormes posibilidades de

crecimiento, modernización, tecnificación y desarrollo local que pueden surgir cuando se fortalecen «empresas asociativas» formales, con normas internas producidas por ellas mismas, suficientemente claras y transparentes como para inspirar confianza a los miles de pequeños agricultores.

En términos de la relación entre productores y empresas agropecuarias, la literatura internacional que aborda estos vínculos está concentrada en lo que se ha llamado *contract farming* o agricultura por contratos. Bijman (2008), por ejemplo, estudia los potenciales beneficios de *contract farming* en los productores. Su trabajo de revisión de la literatura demuestra que los beneficios de esta práctica están relacionados principalmente con la reducción de los costos de transacción, así como con obtener una adecuada supervisión que permita mejorar la calidad del producto y asegurar el mercado. Este autor afirma que, en un principio, estos beneficios son los mismos tanto para los pequeños como para los grandes productores, pero la desventaja de negociar con los primeros es que los potenciales beneficios pueden reducirse o desaparecer con el tiempo.

Reardon y otros (2009) realizan una evaluación de la literatura sobre el proceso de agroindustrialización y sus impactos en los productores, con especial énfasis en los agricultores que dirigen unidades agropecuarias de menor tamaño. Su estudio concluye que las empresas suelen aceptar a pequeños productores cuando ellos son los que dominan la estructura agraria, y además tienden a proveerles activos «no terrestres» como riego, equipamiento agrícola y acceso a caminos pavimentados, lo cual mejora su actividad productiva y genera beneficios para ambas partes.

De manera más empírica, Birthal y otros (2005) encontraron que los márgenes brutos que obtuvieron los agricultores en el esquema de *contract-farming* fueron casi el doble que aquellos que ganaron los agricultores que no contaban con este tipo de arreglo. Su estudio demuestra que esto se producía, en gran medida, porque los primeros incurrían en menores costos de producción y, sobre todo, de comercialización; y además, recibían precios que eran 8% mayores que los que recibía el resto de agricultores.

Asimismo, Bellemare (2012) analiza los impactos de *contract-farming* en seis regiones de Madagascar, utilizando en la muestra diferentes empresas y

diferentes cultivos. Los resultados demuestran que un incremento del 1% en la probabilidad de participar en *contract-farming* implica, en promedio, un incremento del 0,6% en los ingresos totales del hogar y un aumento del 0,5% en los ingresos del hogar por adulto equivalente. Estos incrementos vienen dados por transferencias tecnológicas de las empresas hacia los hogares productores.

En la misma línea, Barret y otros (2012) presentan los resultados de cinco estudios, realizados en diferentes países, sobre los efectos de la participación de pequeños productores en *contract-farming*. Una preocupación inicial de los autores está relacionada con los determinantes de la ubicación de las empresas. Ellos encuentran que estas prefieren ubicarse en zonas que cuentan con mayor acceso al agua y a caminos, así como en lugares donde los factores ambientales determinan que la agricultura sea más rentable. Esta selección voluntaria es importante a la hora de medir posibles impactos, y también se debe tomar en cuenta que este tipo de arreglos pueden estar incrementando la disparidad espacial. Tomando en cuenta estos aspectos, el estudio encuentra un incremento en los ingresos de los pequeños productores involucrados en este tipo de arreglos respecto a pequeños productores que no lo están.

En el caso peruano, y específicamente en la costa del país, Escobal y otros (2000) analizan los efectos de la agroindustrialización en el valle de Chincha. El estudio afirma que la emergente demanda mundial por productos de calidad, la falta de capacidad de gestión de los pequeños productores de la zona y la ausencia de ayuda del Gobierno conllevaron a la aparición de dos innovaciones institucionales: por un lado, contratos entre firmas agroindustriales y grandes productores para proveer productos de calidad (espárragos); y por otro, contratos de servicios entre las empresas y los pequeños productores de cultivos de menor calidad (algodón). El estudio demuestra que en este segundo tipo de arreglos, en los cuales las empresas brindan asesoría en los procesos de gestión y los productores pagan a cambio un porcentaje de sus ventas, se generan incrementos en el empleo y los ingresos de los pequeños productores.

Como mencionamos en la introducción, un interés particular de este estudio es evaluar el desempeño de productores que se vinculan a empresas

mediante sus asociaciones. Esta estrategia podría ayudar a mejorar el poder de negociación de los productores dentro de la cadena, sobre todo de los pequeños, y por tanto resultar más beneficiosa para ellos. No hemos podido encontrar, sin embargo, estudios internacionales o nacionales que analicen esta posibilidad.

## 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRODUCTORES

La información del IV CENAGRO 2012 nos permitió identificar a los productores que se encuentran vinculados a organizaciones productivas, a empresas agropecuarias o a ambas. Asimismo, hizo posible caracterizar a los productores en cada una de estas categorías, así como realizar el mapeo de las zonas donde ellos se ubican a nivel distrital.

En esta investigación se ha trabajado solamente con personas naturales; es decir, se ha excluido las demás condiciones jurídicas, como son empresas, comunidades nativas y campesinas, y otros. Se tomó esta decisión porque las condiciones jurídicas excluidas cuentan con una estructura y una dinámica distintas de las que tienen los productores naturales. Además, varias de las variables que se utilizarán en el modelo que se propone más adelante solamente se recogieron para las personas naturales, por lo que el modelo no se podría aplicar a otras condiciones jurídicas

### 2.1. Productores vinculados a organizaciones productivas

El IV CENAGRO 2012 presenta una lista bastante amplia de organizaciones.<sup>3</sup> Sin embargo, algunas de estas no son necesariamente de carácter productivo. Se ha considerado como organización productiva a todas las organizaciones, menos a las siguientes: a) comisión de regantes, b) comité de regantes, c) asociación de rondas campesinas y d) federación unitaria de campesinos. Estas organizaciones han sido excluidas porque algunas están vinculadas

---

3 En el anexo 2 se presenta la lista completa de organizaciones del IV CENAGRO.

principalmente a la gestión del agua, y otras son de carácter sociopolítico y no productivo.

El total de productores identificados se presenta en la tabla 1.

**Tabla 1**  
**Productores en organizaciones productivas**

|  | 2012    |           |         |           |
|--|---------|-----------|---------|-----------|
|  | Costa   | Sierra    | Selva   | Total     |
| Unidades agropecuarias                     | 357 561 | 1 444 530 | 458 882 | 2 260 973 |
| Personas naturales                         | 354 295 | 1 435 657 | 456 750 | 2 246 702 |
| En organizaciones                          | 205 657 | 252 940   | 56 301  | 514 898   |
| En organizaciones (productivas)            | 34 837  | 42 813    | 44 378  | 122 028   |
| Porcentaje del total de personas naturales | 9,83%   | 2,98%     | 9,72%   | 5,43%     |

Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.

Se puede apreciar que, en la costa y la selva, los productores que pertenecen a organizaciones productivas representan aproximadamente el 10%, mientras que en la sierra este porcentaje es de solamente el 3%.

El motivo por el cual se ha excluido a ciertas organizaciones del análisis y se las ha catalogado como organizaciones no productivas es porque tienen una dinámica distinta, y los beneficios que generan para sus participantes difieren de los que ofrecen las organizaciones productivas, como se puede ver en la tabla 2.

La tabla 2 indica que el beneficio principal que ofrecen las organizaciones no productivas es el abastecimiento de agua, mientras que las demás alternativas tienen porcentajes menores del 5%. Por el lado de las organizaciones productivas, el principal beneficio también es el abastecimiento de agua, pero este solamente representa el 32%, mientras que otras alternativas —como asistencia técnica y/o capacitación, abastecimiento de insumos agrícolas y/o pecuarios, acceso al mercado exterior para la venta y acceso a mercados locales/nacionales para la venta— también obtienen un porcentaje importante, lo que evidencia las diferencias entre estos dos tipos de organizaciones.

**Tabla 2**  
**Beneficios por pertenecer a una organización**

| Beneficio*   | Productores en organizaciones (%) |                               |
|--|-----------------------------------|-------------------------------|
|  | Organizaciones productivas        | Organizaciones no productivas |
| Abastecimiento de insumos agrícolas y/o pecuarios  | 22,30                             | 4,00                          |
| Acceso a mercados locales/nacionales para la venta | 12,60                             | 0,60                          |
| Acceso al mercado exterior para la venta           | 13,50                             | 0,10                          |
| Asistencia técnica y/o capacitación                | 24,00                             | 2,50                          |
| Acceso a servicios financieros y/o crédito         | 4,30                              | 0,40                          |
| Abastecimiento de agua                             | 31,87                             | 83,78                         |
| Otro   | 7,70                              | 0,70                          |
| Ningún beneficio o servicio                        | 29,50                             | 10,20                         |

\*La respuesta es de alternativa múltiple, por eso los porcentajes no suman 100%.

Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.

En el mapa 1 se puede ver en qué espacios se concentran estos productores. Se puede apreciar una fuerte concentración de productores en organizaciones productivas en regiones como Sullana (Piura), donde existen organizaciones vinculadas al plátano orgánico; en Chíncha (Ica), donde destaca la fuerte presencia de productores algodoneros; y en Sandía (Puno), donde hay una gran cantidad de productores en organizaciones ligadas al café.

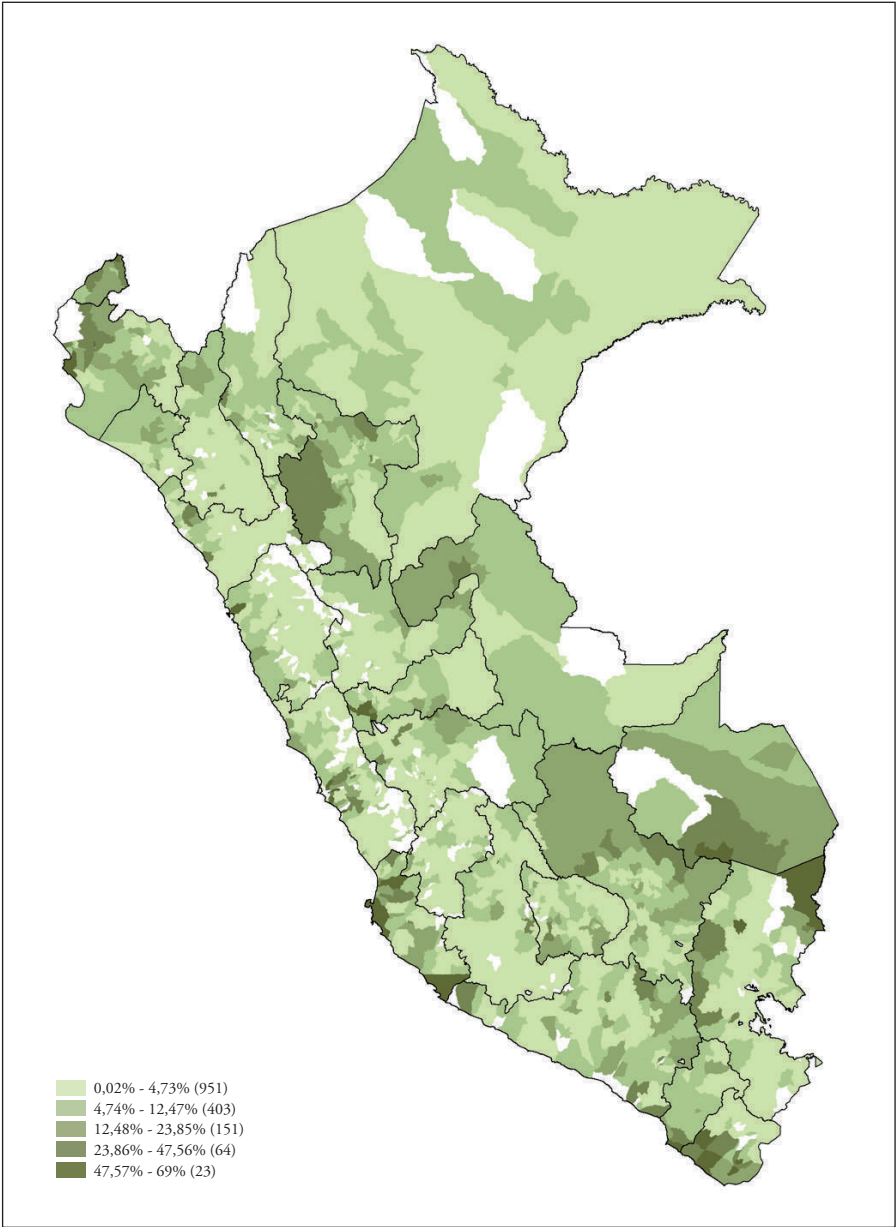
## 2.2. Productores vinculados a empresas

El IV CENAGRO 2012 no ofrece información explícita acerca del vínculo de los productores con empresas. Sin embargo, es posible aproximarse a este atributo utilizando información sobre los cultivos de las empresas y los productores.

En el anexo 3 se presenta una breve descripción de dónde se ubican las empresas registradas en el IV CENAGRO y los resultados de un modelo que busca conocer los determinantes de esta ubicación (en el anexo 4 se detallan los resultados del modelo). Este análisis es importante, pues la ubicación de los productores vinculados a empresas depende de dónde se hayan instalado estas últimas.



**Mapa 1**  
**Localización de los productores en organizaciones productivas**



Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.

Una vez ubicadas las empresas y los distritos donde se encuentran, se procedió a identificar a los productores vinculados a estas. Para ello, se evaluaron los cultivos que siembran tanto las empresas como los productores, y se determinó que un productor está vinculado a una empresa si él siembra y destina a la venta al menos un producto que la empresa siembra de manera significativa<sup>4</sup> en su mismo distrito.

Es importante señalar que con este criterio se podría identificar a productores que no necesariamente están vinculados a las empresas que se encuentren en su entorno; sin embargo, es probable que, de todas formas, estos productores se vean afectados en alguna medida por la presencia de la empresa en su área (Goldsmith 1985). En términos de posibles efectos positivos, se pueden señalar los nuevos servicios o infraestructura que llegan a la zona debido a la influencia de la empresa, y de los cuales podrían beneficiarse los productores: nuevos caminos, extensión de canales de riego, presencia de entidades especializadas en el control de plagas y la sanidad alimentaria, nuevas ofertas de asistencia técnica, entre otros. En el caso de empresas que además realizan procesos de transformación de productos o empresas agroindustriales, aunque no necesariamente se relacionen con los productores de la zona por lo menos comprando sus productos, es probable que la posibilidad de esta compra genere efectos positivos en los precios por la potencial competencia con otros compradores. Es posible, también, que puedan aparecer otro tipo de efectos, ya no beneficiosos para los productores, como por ejemplo conflictos por recursos como el agua de riego.

De acuerdo con el criterio presentado, en la tabla 3 se muestra el número de productores identificados como vinculados a empresas.

---

4 Que represente por lo menos el 20% de la superficie agrícola. Si bien este valor fue elegido de manera arbitraria, no existe mucha variación en el número de productores vinculados a empresas al usar otros porcentajes: con un 33%, se identifica a 22 018 productores; y con un 50%, a 20 321. En el anexo 8 se presentan los efectos para los tres tipos de estrategias utilizando el corte del 20%, 33% y 50%; como se puede observar, las diferencias son mínimas.

**Tabla 3**  
**Productores vinculados a empresas**

|  | 2012    |           |         |           |
|--|---------|-----------|---------|-----------|
|  | Costa   | Sierra    | Selva   | Total     |
| Unidades agropecuarias                     | 357 561 | 1 444 530 | 458 882 | 2 260 973 |
| Personas naturales                         | 354 295 | 1 435 657 | 456 750 | 2 246 702 |
| Productores vinculados empresas            | 18 788  | 2249      | 2676    | 23 713    |
| Porcentaje del total de personas naturales | 5,30%   | 0,16%     | 0,59%   | 1,06%     |

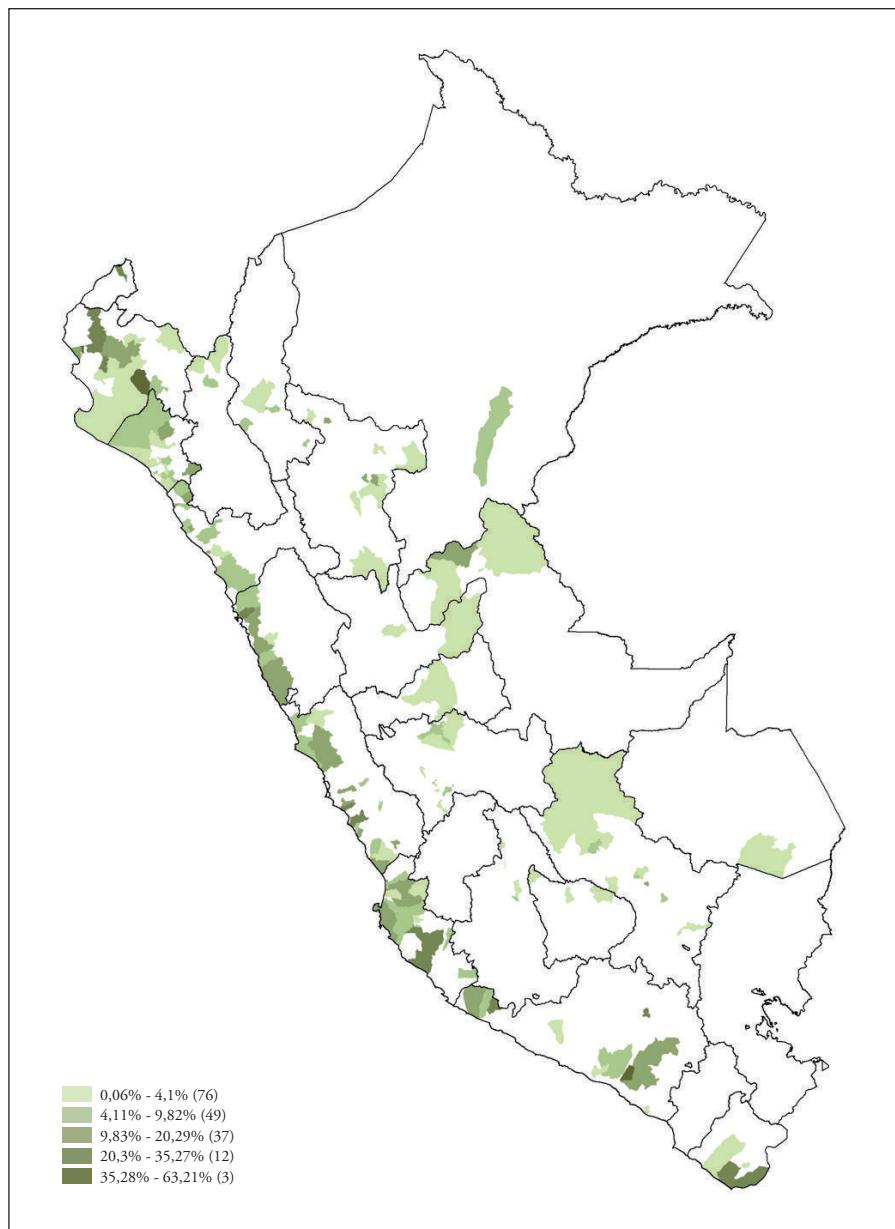
Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.

**Tabla 4**  
**Principal producto de los productores vinculados a empresas, por región**

| Departamento  | Productores | Porcentaje | Principal cultivo vinculado |
|---------------|-------------|------------|-----------------------------|
| Piura         | 6587        | 27,78      | Arroz                       |
| Lima          | 3691        | 15,57      | Vid                         |
| Ica           | 2193        | 9,25       | Vid y algodón               |
| La Libertad   | 1551        | 6,54       | Caña de azúcar              |
| Tacna         | 1397        | 5,89       | Vid y olivo                 |
| Lambayeque    | 1270        | 5,36       | Arroz                       |
| Arequipa      | 1206        | 5,09       | Tuna para cochinilla        |
| Áncash        | 1092        | 4,61       | Mango                       |
| Cusco         | 992         | 4,18       | Maíz amiláceo               |
| Cajamarca     | 817         | 3,45       | Café                        |
| Junín         | 747         | 3,15       | Café                        |
| San Martín    | 651         | 2,75       | Arroz                       |
| Ucayali       | 307         | 1,29       | Palma aceitera              |
| Amazonas      | 304         | 1,28       | Café                        |
| Tumbes        | 284         | 1,2        | Arroz                       |
| Pasco         | 162         | 0,68       | Café                        |
| Ayacucho      | 128         | 0,54       | Papa blanca                 |
| Apurímac      | 118         | 0,5        | Vergel frutícola            |
| Loreto        | 98          | 0,41       | Maíz amarillo duro          |
| Huánuco       | 85          | 0,36       | Cacao                       |
| Madre de Dios | 22          | 0,09       | Plátano                     |
| Huancavelica  | 10          | 0,04       | Maíz amiláceo               |
| Puno          | 1           | 0          | Café                        |

Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.

**Mapa 2**  
**Localización de los productores vinculados a empresas**



Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.

Como era de esperarse, el mayor número de productores vinculados a empresas se encuentra en la costa. En la sierra y la selva, el porcentaje es menor del 1%. En el mapa 2 se ha mostrado dónde se concentran principalmente estos productores.

En la tabla 4 se pueden ver las regiones donde se ubican los productores relacionados con empresas, junto con el principal producto por el cual se vinculan.

En la costa, los principales cultivos por los cuales se vinculan los productores a las empresas son el arroz y la vid, mientras que en la sierra y ceja de selva el cultivo que destaca es el café. A nivel nacional, los principales cultivos por los cuales se vinculan los productores a las empresas son el arroz, el maíz, el mango y la vid.

### 2.3. Productores vinculados a organizaciones productivas y empresas

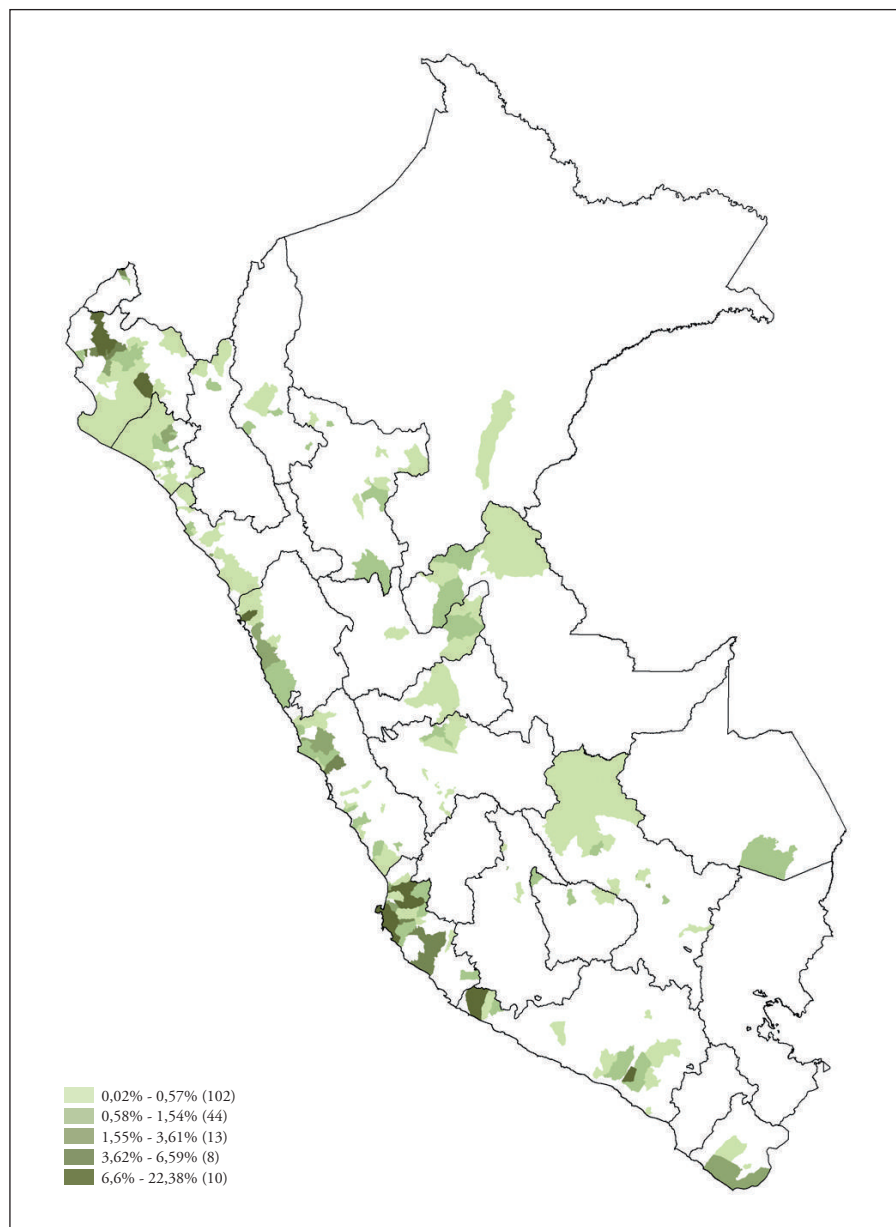
Esta última categoría se ha calculado como la conjunción de las dos categorías antes presentadas. Los productores identificados en esta categoría son 3610, quienes se distribuyen en las regiones naturales como muestra la tabla 5.

**Tabla 5**  
**Productores en organizaciones productivas y vinculados a empresas**

|  | 2012    |           |         |           |
|--|---------|-----------|---------|-----------|
|  | Costa   | Sierra    | Selva   | Total     |
| Unidades agropecuarias                             | 357 561 | 1 444 530 | 458 882 | 2 260 973 |
| Personas naturales                                 | 354 295 | 1 435 657 | 456 750 | 2 246 702 |
| En organizaciones (productivas)                    | 34 837  | 42 813    | 44 378  | 122 028   |
| Vinculados a empresas                              | 18 788  | 2249      | 2676    | 23 713    |
| Vinculados a organizaciones productivas y empresas | 2989    | 201       | 420     | 3610      |
| Porcentaje del total de personas naturales         | 0,84%   | 0,01%     | 0,09%   | 0,16%     |

Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.

**Mapa 3**  
**Localización de productores en organizaciones productivas  
y vinculados a empresas**



Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.

Como se puede apreciar, no existe mucha intersección entre ambas categorías, debido a lo cual los porcentajes en cada región natural son menores del 1%. En el mapa 3 se presenta la ubicación de estos productores.

Entre los productores identificados resaltan los de limón en Piura, los de algodón en Ica y los de olivo en Tacna, entre otros. También se ha identificado a una gran cantidad de productores de maíz en Lima.

### 3. CARACTERIZACIÓN DE LOS PRODUCTORES IDENTIFICADOS EN LA COSTA PERUANA

Con el fin de ir conociendo las características de cada grupo identificado e ir comprobando si existen diferencias entre ellos, en la tabla 6 se presenta una serie de variables importantes para el análisis que se llevará a cabo más adelante.

Como se ha podido observar en la identificación de los productores —sobre todo en el caso de los vinculados a empresas, y a organizaciones productivas y empresas en simultáneo—, la mayor proporción de ellos se encuentra en la costa, tanto en número de productores como en porcentaje del total. Debido a esto, se ha optado por trabajar solamente con los productores de esta región natural.

Asimismo, es importante destacar que como se desea conocer los efectos de pertenecer a alguna de las tres categorías identificadas, en lo que resta del texto se ha excluido de la categoría *productores vinculados a organizaciones productivas* a aquellos que pertenecen a organizaciones y empresas en simultáneo, y lo mismo se ha hecho con los productores vinculados a empresas. Por ello, las características y los efectos que se encuentren en las categorías *productores vinculados a organizaciones productivas* y *productores vinculados a empresas* se refieren a los que pertenecen de manera exclusiva a la categoría correspondiente.

En la tabla 6 se presentan, pues, las características de los productores identificados en las diferentes categorías. Con el fin de facilitar su visualización, las categorías se han dividido en ocho.



**Tabla 6**  
**Caracterización de los productores identificados**

|   | Vinculados a<br>organizaciones | Vinculados<br>a empresas | Vinculados a<br>organizaciones<br>y empresas | No<br>vinculados |
|---|--------------------------------|--------------------------|--|------------------|
| <b>Características generales de los productores</b>   |                                |                          |  |                  |
| Productores   | 34 837                         | 18 788                   | 2989   | 303 659          |
| Porcentaje de jefes de hogar hombres  | 75,73                          | 77,14                    | 83,51  | 69,75            |
| Nivel educativo del jefe de hogar   | 4,8                            | 4,9                      | 4,9  | 4,4              |
| Porcentaje de jefes de hogar con lengua materna indígena  | 10,51                          | 5,79                     | 5,92   | 4,83             |
| Porcentaje de productores que son comuneros   | 3,37                           | 1,65                     | 1,77   | 5,15             |
| Porcentaje de jefes de hogar que saben leer y escribir  | 93,99                          | 92,98                    | 93,74  | 90,78            |
| Número de miembros del hogar  | 3,6                            | 3,5                      | 3,7  | 3,5              |
| Número de miembros del hogar que trabajan en la unidad agropecuaria (UA)                            | 2,3                            | 2,2                      | 2,2  | 2,4              |
| Porcentaje de productores que viven en la UA  | 20,17                          | 28,06                    | 19,74  | 22,49            |
| Porcentaje de productores que realizan otras actividades, fuera de su predio, para obtener ingresos | 2,98                           | 2,27                     | 1,87   | 2,19             |
| <b>Ubicación de los productores</b>   |                                |                          |  |                  |
| Metros de altitud   | 325                            | 184                      | 180  | 432              |
| Distancia en horas hasta una ciudad de 50 000 habitantes  | 2,5                            | 2,0                      | 2,1  | 3,7              |
| <b>Superficie con la que cuentan los productores</b>  |                                |                          |  |                  |
| Superficie total (ha)   | 5,0                            | 9,2                      | 7,8  | 3,4              |
| Superficie equivalente (ha)   | 3,7                            | 8,5                      | 7,4  | 2,8              |
| Gini de la tierra distrital   | 0,557                          | 0,565                    | 0,502  | 0,609            |
| Porcentaje de la superficie que cuenta con título   | 48,98                          | 65,41                    | 55,88  | 51,62            |
| Porcentaje de productores que adquirieron las tierras por herencia                                  | 20,38                          | 27,98                    | 18,77  | 38,48            |
| Porcentaje de la superficie cultivada cuya producción se destina a la venta                         | 87,02                          | 97,56                    | 97,28  | 77,86            |
| <b>Densidad de vinculación de los productores en el distrito</b>                                    |                                |                          |  |                  |
| Porcentaje de productores vinculados a organizaciones en el distrito                                | 27,18                          | 16,36                    | 29,98  | 7,62             |
| Porcentaje de productores vinculados a empresas en el distrito                                      | 8,82                           | 18,13                    | 20,66  | 4,29             |

|  | Vinculados a<br>organizaciones | Vinculados<br>a empresas | Vinculados a<br>organizaciones<br>y empresas | No<br>vinculados |
|--|--------------------------------|--------------------------|--|------------------|
| Densidad de vinculación de los productores en el distrito                            |                                |                          |  |                  |
| Porcentaje de productores vinculados a organizaciones y empresas en el distrito      | 2,57                           | 3,29                     | 7,48   | 0,56             |
| Razón de siembra   |                                |                          |  |                  |
| Porcentaje de razón: precio del producto y mercado asegurado                         | 32,63                          | 34,66                    | 39,41  | 19,05            |
| Porcentaje de razón: precio del producto   | 5,49                           | 8,04                     | 7,19   | 5,09             |
| Porcentaje de razón: mercado asegurado   | 27,13                          | 26,61                    | 32,22  | 13,96            |
| Porcentaje de razón: siempre siembra lo mismo  | 22,37                          | 28,84                    | 22,25  | 31,76            |
| Porcentaje de razón: son cultivos de poco gasto                                      | 24,15                          | 20,35                    | 15,93  | 32,44            |
| Buenas prácticas, crédito y mano de obra   |                                |                          |  |                  |
| Porcentaje de productores que usan semillas mejoradas                                | 43,85                          | 54,53                    | 62,53  | 38,80            |
| Porcentaje que usan control biológico  | 14,13                          | 18,09                    | 24,39  | 8,75             |
| Porcentaje que reciben atención técnica, capacitación técnica o asesoría empresarial | 44,75                          | 30,57                    | 57,98  | 13,91            |
| Porcentaje que cuenta con certificación orgánica para alguno de sus cultivos         | 17,42                          | 6,35                     | 28,60  | 0,79             |
| Porcentaje de productores con riego tecnificado                                      | 11,28                          | 9,91                     | 15,02  | 3,50             |
| Porcentaje de productores que recibieron créditos                                    | 31,46                          | 30,98                    | 41,35  | 17,69            |
| Trabajadores eventuales  | 19,2                           | 27,0                     | 32,0   | 14,0             |
| Trabajadores permanentes   | 0,13                           | 0,22                     | 0,34   | 0,07             |
| Valor de los activos (en nuevos soles)   |                                |                          |  |                  |
| Valor de la infraestructura  | 13 967                         | 10 866                   | 10 517                                       | 7290             |
| Valor de la maquinaria   | 8142                           | 10 800                   | 13 056                                       | 4134             |
| Valor del ganado   | 8295                           | 3850                     | 4496   | 4852             |
| Valor de la tierra   | 117 817                        | 270 481                  | 233 754                                      | 89 281           |
| Valor total de los activos   | 148 222                        | 295 997                  | 261 822                                      | 105 557          |
| Valor de los activos (sin tierra)  | 30 405                         | 25 517                   | 28 069                                       | 16 276           |
| Valor de los activos (sin tierra ni ganado)  | 22 110                         | 21 667                   | 23 573                                       | 11 424           |
| Bienestar de los productores   |                                |                          |  |                  |
| Porcentaje de beneficiarios del programa Juntos                                      | 1,72                           | 0,27                     | 0,23   | 4,72             |
| Porcentaje de productores que migran para realizar otras actividades                 | 42,43                          | 39,02                    | 38,64  | 42,64            |

|  | Vinculados a organizaciones | Vinculados a empresas | Vinculados a organizaciones y empresas | No vinculados |
|--|-----------------------------|-----------------------|--|---------------|
| <b>Bienestar de los productores</b>  |                             |                       |  |               |
| Porcentaje de productores que consideran que la actividad agropecuaria les genera ingresos suficientes | 34,69                       | 42,01                 | 48,75                                  | 25,71         |
| Porcentaje de productores con algún hijo que haya cursado educación superior                           | 30,94                       | 32,46                 | 36,17                                  | 23,77         |

Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.

En cuanto a las características generales, se puede apreciar que el mayor porcentaje de jefes de hogar hombres se encuentra en el grupo de productores vinculados a organizaciones y empresas. Además, el nivel educativo se incrementa conforme se pasa de productores no vinculados a organizaciones, a empresas, y a organizaciones y empresas. Un dato importante es el porcentaje de productores con lengua materna indígena que se encuentran vinculados a organizaciones. Probablemente, ellos son productores nativos vinculados tanto entre sí como con otros productores, con quienes conforman organizaciones productivas. Finalmente, resalta el porcentaje de productores vinculados a empresas que declaran vivir en el predio.

En cuanto a la ubicación de los productores, quienes viven a menor altitud se vinculan más con organizaciones y empresas, mientras que quienes residen más cerca de ciudades grandes se vinculan únicamente a empresas. También resaltan las diferencias de tamaño de los predios, tanto en superficie total como en superficie equivalente: los productores vinculados a empresas cuentan con predios de mayor tamaño y con mayor superficie titulada. Además, se observa la fuerte orientación hacia la venta por parte de los productores en general, aunque esta es mayor entre aquellos vinculados a empresas, y a empresas y organizaciones.

La densidad de la vinculación de los productores del distrito demuestra que a mayor concentración de un tipo específico de productores vinculados, se incrementa el porcentaje de productores vinculados de ese tipo. Con referencia a las buenas prácticas, se observa que estas se presentan sobre todo en los grupos vinculados a empresas, y a empresas y organizaciones.

El valor de los activos no muestra un patrón claro. Los productores vinculados a organizaciones cuentan con un mayor valor de activos de infraestructura y ganado; los vinculados a empresas y organizaciones, en cambio, cuentan con un mayor valor de maquinaria; por último, los vinculados a empresas poseen un mayor valor de tierra y de activos totales.

Finalmente, en cuanto a las variables que miden el bienestar de los productores, se observa que el porcentaje de beneficiarios del programa Juntos<sup>5</sup> es casi nulo tanto entre los productores vinculados a empresas como entre los vinculados a empresas y organizaciones. Asimismo, el porcentaje de productores que declaran que la actividad agropecuaria les genera suficientes ingresos es bastante más alto en ambos grupos.

---

5 Este indicador no parece ser muy confiable, dado que en la base del CENAGRO se identifica un subreporte de hogares que participan en Juntos respecto a las estadísticas oficiales.



## 4. METODOLOGÍA

Si bien en un primer momento la idea de este trabajo era abordar los impactos del incremento de productores vinculados a organizaciones, empresas, y organizaciones y empresas, entre el III y IV CENAGRO nos encontramos con trabas para llevar a cabo esta tarea debido a que la data no es del todo homogénea.

Por un lado, utilizar los mismos criterios que en la identificación de los productores vinculados a organizaciones en el III y IV CENAGRO resulta algo complicado, pues las categorías de organizaciones han cambiado. Si se intenta recategorizar las categorías de productores para contar con datos homogéneos, se encuentra que, en el III CENAGRO, 107 235 productores declararon pertenecer a una organización, y cuando se les preguntó por el tipo de organización, marcaron «Otros». Esta cifra es bastante alta, y a pesar de que sobre la base de la ubicación y los activos de los productores se puede intentar inferir el tipo de organización a la que pertenecían, no se podrá alcanzar la certeza total, por lo que se corre el riesgo de generar distorsiones o sesgos en la data.

Además, como se verá más adelante, existen grandes diferencias entre los grupos en términos de la distancia en horas a una ciudad de 50 000 habitantes, y esta variable jugará un papel importante a la hora de emparejar a los productores. Para construir esta variable, es necesario saber la distancia en horas del predio a la capital distrital, y este dato no fue recogido en el III CENAGRO.

Debido a ello, se decidió utilizar principalmente el IV CENAGRO 2012, pero incorporando información de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2014, y trabajar con la metodología que se presenta a continuación. Como

se especifica después, el principal modelo utilizado fue Entropy Balancing, mientras que el modelo Propensity Score Matching se usó como prueba de robustez y, a su vez, para estimar el impacto en el ingreso neto agropecuario per cápita.

#### 4.1. Entropy Balancing

Es conocido que solamente con un experimento aleatorio se puede garantizar que no existan sesgos en las covariables, tanto observables como no observables. Sin embargo, diversos factores impiden que este tipo de experimentos se lleve a cabo. Debido a ello, se han buscado métodos para aproximar los resultados de los estudios que se realizan a los de los experimentos aleatorios; entre las técnicas más usadas y que se han ido complejizando cada vez más se encuentran los métodos de emparejamiento (Stuart 2010).

El uso del Propensity Score —definido como la probabilidad de recibir un tratamiento, dadas las covariables observables— se ha popularizado entre los investigadores de diversas ramas, pero cuando no existe una regla de asignación clara del tratamiento o se presenta un *set* muy grande de covariables, su utilización indiscriminada puede generar sesgos.

Esto se debe, por un lado, a que este método balancea las medias de las covariables observables, pero no hace lo mismo con otros momentos de la distribución. Además, cuando no se cuenta con distribuciones simétricas en las covariables —como cuando se cuenta con covariables binarias, categorías y/o variables continuas sesgadas en una distribución—, se puede reducir el sesgo en algunas variables, pero aumentarlo en otras, por lo que, al final, se obtienen estimaciones de impacto sesgadas (Diamond y Sekhon 2006).

Debido a esto, Hainmueller (2011) introduce el método de Entropy Balancing como alternativa de método de emparejamiento. Este método se basa en un esquema de reponderación de pesos de las observaciones —o generación de pesos, en caso de que las observaciones carezcan de pesos

previos— que permite que tanto el grupo de tratamiento como el grupo de control satisfagan una serie de condiciones de equilibrio basadas en el primer momento (media), segundo momento (varianza) y tercer momento (sesgo).

En este documento se precisan cuatro ventajas del Entropy Balancing frente al Propensity Score Matching: a) se obtiene un mejor balance de las covariables entre los tratados y controles; b) todos los controles obtienen un peso mayor de 0, por lo que ninguna observación se descarta y, por lo tanto, se puede decir que se retiene más información; c) debido a que el proceso genera un *set* de pesos, se puede considerar que es sumamente versátil, pues estos pesos pueden ser usados en otros modelos; y d) siempre que exista un *set* de pesos que permita balancear la muestra, la solución es computacionalmente sencilla de hallar y su búsqueda no demanda mucho tiempo (por lo general solo toma segundos). En el anexo 5 se especifica el sistema de ecuaciones que el proceso minimiza para obtener los pesos óptimos.

Sobre la base de la evidencia encontrada en la literatura internacional, así como de las principales características de cada tipo de productor según el IV CENAGRO, las covariables que se balancearon entre tratados y controles han sido las siguientes: metros de altitud, nivel educativo del jefe de hogar, porcentaje de jefes de hogar hombres, porcentaje de productores que poseen tierra por herencia, porcentaje de hogares que viven en el predio, número de miembros del hogar, porcentaje de jefes de hogar con lengua materna indígena, distancia en horas a una ciudad de 50 000 habitantes, porcentaje de la superficie que cuenta con título, porcentaje de productores que tienen teléfono, superficie equivalente del predio, porcentaje de productores que son comuneros, porcentaje de productores que saben leer y escribir, porcentaje de productores que realizan fuera de su predio otras actividades que generan ingresos y el Gini de la superficie equivalente de los productores naturales del distrito. Esta última variable se desprende del trabajo de La Ferrara (2002) y de los resultados de la estimación de los determinantes de la cantidad de empresas por distrito mostrados en el anexo 3 (tabla A-6). Adicionalmente, se ha incluido el porcentaje de agricultores vinculados a organizaciones productivas dentro del distrito, el porcentaje de agricultores vinculados



a empresas o el porcentaje de agricultores vinculados a organizaciones productivas y empresas, dependiendo del caso.

Una vez que se obtuvo el *set* de pesos que logra balancear la muestra, se estimaron los efectos de la pertenencia a alguna de las categorías, para lo cual se utilizó una regresión ponderada por los pesos obtenidos en el Entropy Balancing de la siguiente manera:

$$Y_i = \alpha + \beta T_i + \varepsilon_i$$

Donde  $i$  representa a los diferentes productores tratados y no tratados,  $Y$  representa la variable de resultado de intereses,  $T$  es una variable dicotómica que toma el valor de 1 cuando el productor pertenece al grupo que se está evaluando —vinculados a organizaciones productivas, vinculados a empresas, o vinculados a empresas y organizaciones—,  $\beta$  es el efecto por pertenecer al grupo que se está evaluando y  $\varepsilon$ , el error de la regresión.

Es importante distinguir que podría haber efectos heterogéneos en las diferentes subpoblaciones. En nuestro caso, nos interesa saber si los pequeños productores<sup>6</sup> muestran efectos diferentes que los que tiene el resto de productores por pertenecer a una categoría. Para calcular este efecto, se ha utilizado la siguiente regresión ponderada por los pesos obtenidos en el Entropy Balancing:

$$Y_i = \alpha + \beta_1 T_i + \beta_2 TX_i + \beta_3 X_i \varepsilon_i$$

En la ecuación 2,  $X$  es una variable dicotómica que toma el valor de 1 cuando el productor es pequeño y de 0 cuando no lo es,  $\beta_2$  es el efecto marginal de la pertenencia a una categoría por ser pequeño y  $(\beta_1 + \beta_2)$  es el efecto total en esa categoría. En la siguiente sección se muestran los resultados de las regresiones.

<sup>6</sup> Los pequeños productores fueron identificados como aquellos que contaban con 3 hectáreas de superficie equivalente o menos. Este grupo representa el 76% de todos los productores de la costa, el 64% de los productores de la costa que pertenecen a organizaciones productivas, el 54% de los productores de la costa vinculados a empresas, y el 49% de los productores vinculados a organizaciones productivas y empresas en simultáneo.

Para obtener los efectos, en todos los casos se ha tomado como controles a los productores que no pertenecen a ninguna categoría; es decir, a los 303 659 productores que registra la tabla 6. De esta manera, los tres tipos de vinculación se están comparando contra la misma población de referencia, y por lo tanto, los efectos de pertenecer a cualquiera de las tres categorías se vuelven comparables entre sí.

#### 4.2. Propensity Score Matching

Como prueba de robustez de los resultados, se han calculado los efectos de pertenecer a alguna de las categorías con cuatro tipos de Propensity Score Matching: 1:1 sin reemplazo, 1:1 con reemplazo, 3 vecinos y kernel.

Para llevar a cabo estas estimaciones, fue necesario construir un indicador que mostrara la probabilidad que tiene cada productor de estar vinculado a una organización, empresa, u organización y empresa. Para ello, se utilizó un modelo de elección discreta Probit, en el cual la variable dependiente dicotómica es si el productor pertenece o no a una organización productiva, empresa o ambos, dependiendo del caso. El cálculo se realizó sobre las mismas covariables utilizadas en el método de Entropy Balancing.

Tomando en cuenta estas consideraciones, el modelo quedó definido de la siguiente manera:

$$\text{Prob}(T = 1) = F(X, \beta)$$

Donde  $T$  es una variable dicotómica que identifica a los productores que pertenecen a una categoría ( $T_i = 1$ ) y a aquellos que no ( $T_i = 0$ ),  $F(.)$  es una función de distribución y  $X$  son los atributos observables de los productores invariables por la participación (variables estructurales). Los coeficientes  $\beta$  indican la relación entre estas variables y la probabilidad de que el productor pertenezca a alguna forma de categoría.

Una vez que se obtuvo la probabilidad de estar vinculado a una organización, empresa, u organización y empresa, se utilizaron los métodos de emparejamiento. Los resultados de estas estimaciones se muestran en el anexo 7.

## 5. RESULTADOS

Utilizando la metodología descrita en la sección anterior, se han podido identificar los impactos de la pertenencia a cada una de las categorías. Para cada categoría, se presentará el balance de las covariables logrado al utilizar Entropy Balancing y los efectos que se han encontrado para las variables de resultado, tanto para todos los productores como solo para los pequeños.

En el anexo 6 se muestran los resultados del balanceo de las covariables en sus tres primeros momentos de la distribución para cada categoría.

### 5.1. Resultados para todos los productores

Los efectos encontrados para cada una de las estrategias se presentan en la tabla 7.

**Tabla 7**  
**Resultados para todos los productores**

| Variables   | Vinculados a organizaciones productivas   |      | Vinculados a empresas |      | Vinculados a organizaciones productivas y empresas |      |
|---|---|------|-----------------------|------|--|------|
|   | Efecto                                    | Sig. | Efecto                | Sig. | Efecto   | Sig. |
|   | Orientación al mercado y razón de siembra |      |                       |      |  |      |
| Porcentaje de la superficie cultivada cuyos productos son destinados a la venta | 2,12                                      | **   | 10,08                 | **   | 6,56   | **   |
| Porcentaje razón: precio del producto y mercado asegurado                       | 8,34                                      | **   | 2,77                  | **   | 9,12   | **   |
| Porcentaje razón: precio del producto   | 0,14                                      |      | 1,46                  | **   | 1,42   | **   |

| Variables  | Vinculados a organizaciones productivas |      | Vinculados a empresas |      | Vinculados a organizaciones productivas y empresas |      |
|--|---|------|-----------------------|------|--|------|
|  | Efecto                                  | Sig. | Efecto                | Sig. | Efecto   | Sig. |
| Orientación al mercado y razón de siembra  |   |      |                       |      |  |      |
| Porcentaje razón: mercado asegurado  | 8,20                                    | **   | 1,31                  | **   | 7,70   | **   |
| Porcentaje razón: siempre siembra lo mismo   | -8,20                                   | **   | 1,96                  | **   | -7,80  | **   |
| Porcentaje razón: son cultivos de poco gasto   | -1,11                                   | **   | -2,77                 | **   | -5,25  | **   |
| Buenas prácticas, crédito y mano de obra   |   |      |                       |      |  |      |
| Porcentaje de productores que usan semillas mejoradas  | 2,30                                    | **   | 7,17                  | **   | 8,58   | **   |
| Porcentaje de productores que usan control biológico   | 1,83                                    | **   | 4,91                  | **   | 9,35   | **   |
| Porcentaje de productores que reciben atención técnica, capacitación técnica o asesoría empresarial    | 24,72                                   | **   | 5,58                  | **   | 25,39  | **   |
| Porcentaje de productores que cuentan con certificación orgánica para alguno de sus cultivos           | 15,95                                   | **   | 0,58                  | **   | 18,42  | **   |
| Porcentaje de productores que cuentan con riego tecnificado  | 1,59                                    | **   | 1,36                  | **   | 7,91   | **   |
| Porcentaje de productores que recibieron créditos  | 7,33                                    | **   | 4,74                  | **   | 9,86   | **   |
| Número de trabajadores eventuales  | 0,02                                    | **   | 0,08                  | **   | 0,18   | **   |
| Número de trabajadores permanentes   | 2,33                                    | **   | 11,96                 | **   | 15,26  | **   |
| Valor de los activos (en nuevos soles)   |   |      |                       |      |  |      |
| Valor de la infraestructura  | 4583                                    | **   | 2008                  | **   | 2840   | **   |
| Valor de la maquinaria   | 350                                     |      | 2903                  | **   | 4765   | **   |
| Valor del ganado   | 2734                                    | **   | -995                  | **   | 204  |      |
| Valor de la tierra   | 0                                       |      | 41                    |      | -14  |      |
| Valor total de los activos   | 7668                                    |      | 2957                  |      | 7796   |      |
| Valor de los activos (sin tierra)  | 7667                                    | **   | 2916                  | **   | 7809   | **   |
| Valor de los activos (sin tierra ni ganado)  | 4933                                    | **   | 4911                  | **   | 7605   | **   |
| Bienestar de los productores   |   |      |                       |      |  |      |
| Porcentaje de beneficiarios del programa Juntos  | 0,11                                    |      | -0,26                 | **   | -0,27  | **   |
| Porcentaje de productores que migran para realizar otras actividades                                   | 0,15                                    |      | -1,03                 | **   | -4,77  | **   |
| Porcentaje de productores que consideran que la actividad agropecuaria les genera ingresos suficientes | 3,28                                    | **   | 6,44                  | **   | 9,31   | **   |
| Porcentaje de productores con algún hijo que haya cursado educación superior                           | 1,79                                    | **   | 1,92                  | **   | 5,92   | **   |

Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.

Como se puede apreciar, existen efectos diferentes de acuerdo con el tipo de estrategia de vinculación que se esté analizando. En lo que respecta a la razón de siembra, se observa un incremento del 1,46% en los productores que responden «precio del producto» por estar vinculados a empresas, mientras que por estar vinculados a organizaciones productivas no se encuentra un efecto estadísticamente significativo. La razón mercado asegurado aumenta en 8,2% por estar vinculado a una organización productiva, mientras que el efecto por estar vinculado a una empresa es 1,3%.

En cuanto a las buenas prácticas, se observa un mayor incremento en el uso de semillas mejoradas y control biológico por estar vinculado a una empresa que por estar vinculado a una organización productiva, y en los dos casos el efecto aumenta por encontrarse vinculado a ambas. Sin embargo, al analizar los efectos sobre la atención técnica, la certificación, el riego tecnificado y el crédito, los resultados se invierten; es decir, el efecto por estar vinculado a una organización es mayor que el que se obtiene por estar vinculado a una empresa, y al igual que en los dos casos anteriores, el estar vinculado a ambas incrementa el efecto. Finalmente, al observar el efecto sobre los trabajadores eventuales y sobre los trabajadores permanentes, se halla el mismo patrón: si bien se percibe un efecto en las tres estrategias de vinculación, relacionarse con una empresa tiene un efecto mayor que estar vinculado a una organización productiva, y estar vinculado a una organización y a una empresa genera los mayores efectos.

Si bien en ninguna de las tres estrategias de vinculación se encuentran diferencias estadísticamente significativas en el valor total de los activos, sí hay efectos estadísticamente significativos al analizar el efecto sobre el valor de los activos —sin tierra ni ganado— en los tres casos. El efecto es bastante similar entre los productores vinculados a organizaciones productivas y los vinculados a empresas; sin embargo, este aumenta al estar vinculado a organizaciones productivas y empresas en simultáneo. Que no encontremos efectos positivos en el valor de ganado era, de alguna manera, esperable, dado que no estamos considerando la vinculación de productores con empresas ganaderas sino solamente agrícolas. En cuanto al valor de la tierra, en la medida en que este indicador usa un precio base para todas las hectáreas

similares en la costa, solo esperaríamos una diferencia significativa si los productores en algún tipo de articulación poseyeran o acumularan más tierra que sus pares, lo que no es un efecto esperado en ninguna de las estrategias.

Finalmente, en lo que se refiere a las variables de bienestar, no se observan efectos estadísticamente significativos para las variables de beneficiarios de Juntos ni para los productores que migran con el fin de realizar otra actividad por estar vinculados a una organización productiva, pero sí se encuentra un efecto negativo para los productores vinculados a una empresa, efecto que es aún mayor para los productores vinculados a organizaciones y empresas.

En cuanto a las variables de productores con algún hijo que haya cursado educación superior y los que declaran que la actividad agropecuaria les genera ingresos suficientes, si bien se encuentran efectos estadísticamente significativos en las tres estrategias de vinculación, el efecto por estar vinculado a una empresa es mayor que el efecto por estar vinculado a una organización productiva, y el efecto por estar vinculado a una organización productiva y una empresa en simultáneo es mayor que el efecto que se genera por estar vinculado a una empresa únicamente.

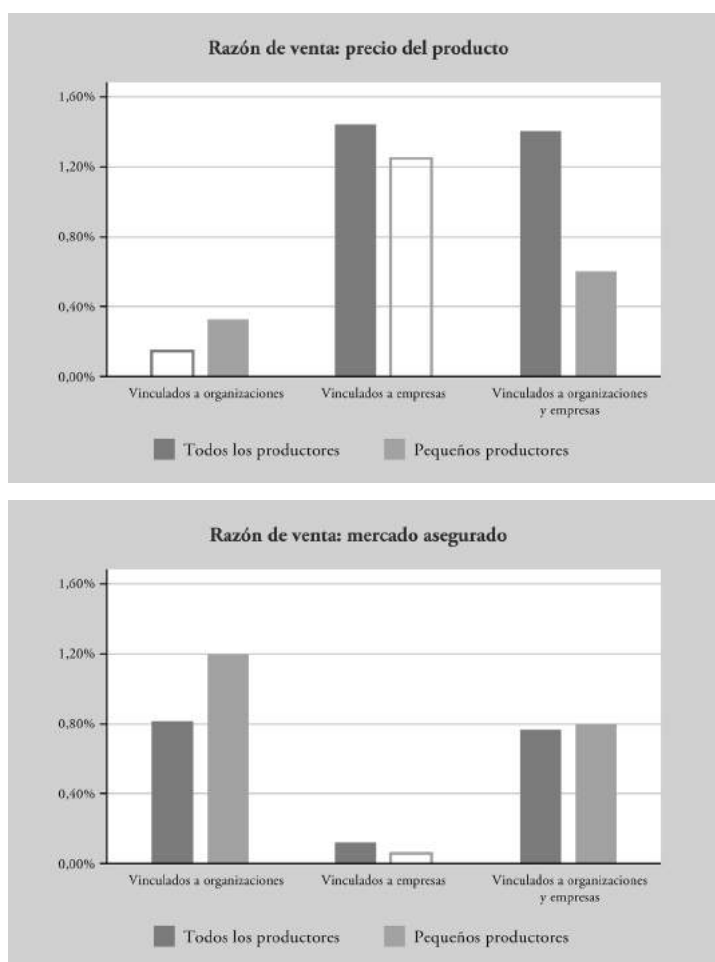
## 5.2. Resultados para los pequeños productores

La tabla con todos los resultados para este subgrupo se encuentran en el anexo 9. En esta sección se comentarán los principales efectos encontrados. Para poder comparar los resultados que se obtienen en este subgrupo con los resultados que se obtienen respecto a todos los productores, se presenta una serie de gráficos en los cuales la primera barra (de color oscuro) representa los resultados para todos los productores, mientras que la segunda barra (de color claro), los resultados para los pequeños productores. Asimismo, se presenta la barra transparente cuando no hay resultados significativos.

Se puede apreciar que existen diferencias en el efecto que perciben todos los productores respecto al efecto que perciben los pequeños productores, tanto en magnitud como en significancia. Como se muestra en el gráfico 1,

en el caso de la razón de venta se observa que estar vinculado a una empresa no tiene efectos en las razones precio del producto ni mercado asegurado para los pequeños productores, pero sí se encuentra un efecto en este grupo de productores cuando están vinculados tanto a organizaciones productivas como a organizaciones productivas y empresas en simultáneo.

**Gráfico 1**  
**Principales resultados pequeños productores 1**

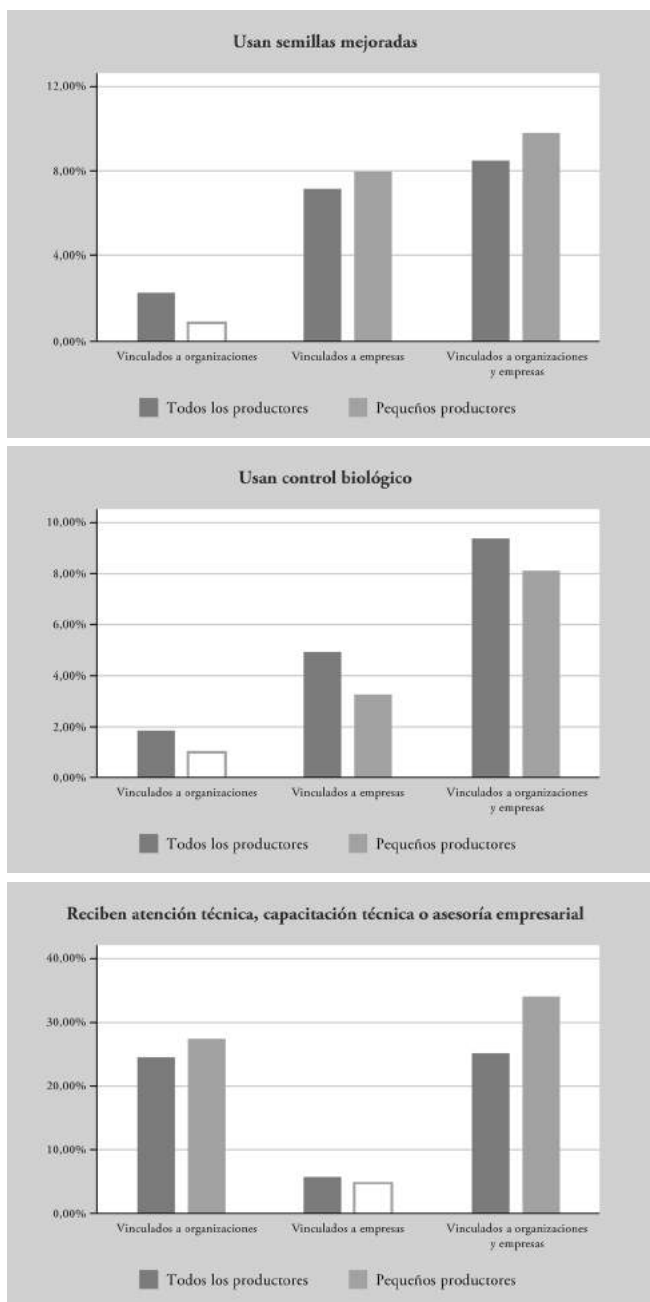


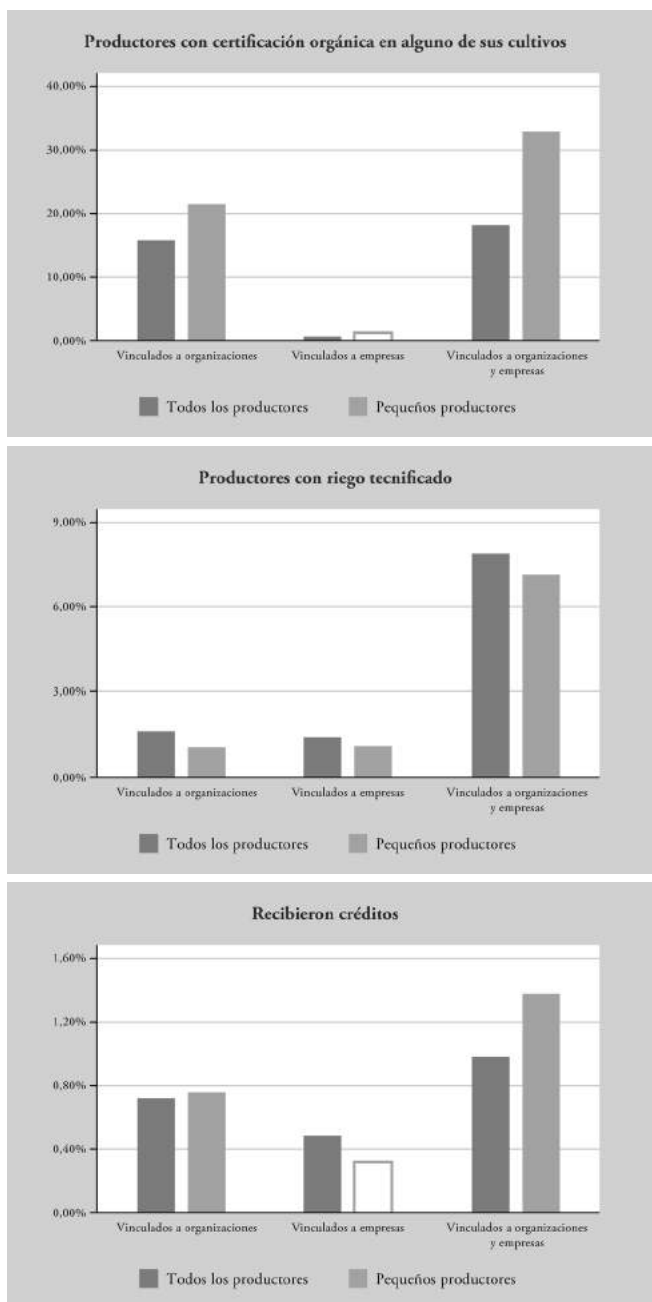
Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.



## Gráfico 2

### Principales resultados pequeños productores 2

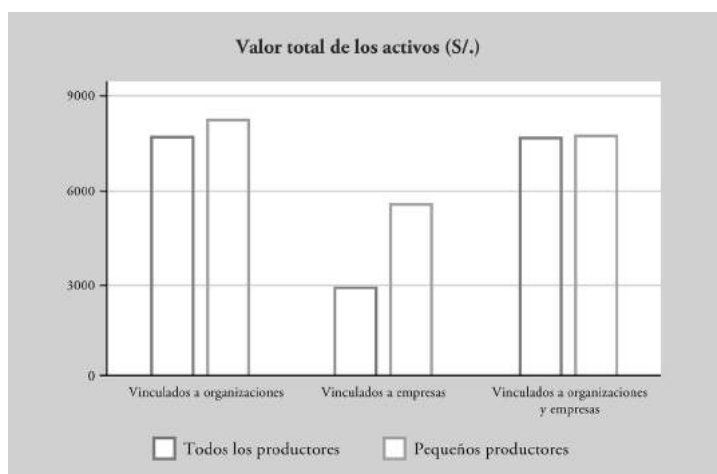


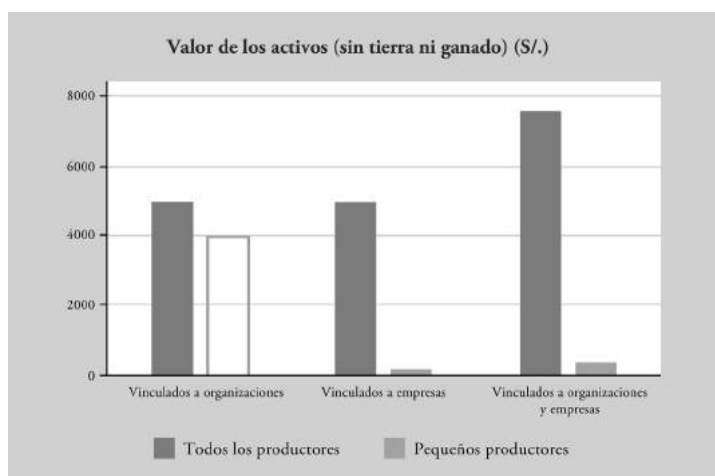


Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.

Como se observa en el gráfico 2, el efecto en el uso de semillas mejoradas es mayor para los pequeños productores vinculados a empresas, y vinculados a organizaciones y empresas en simultáneo, que el que se encuentra en el total de productores. En lo que se refiere al control biológico, solo se encuentran efectos en los pequeños productores vinculados a empresas, aunque estos son menores que los encontrados en el total de productores. Al analizar los efectos sobre las variables *atención técnica*, *certificación* y *crédito*, se observa que el estar vinculado a una organización productiva tiene un efecto mayor para los pequeños productores que para el total. Además, el estar vinculado a una organización productiva y a una empresa incrementa el efecto, mientras que el estar vinculado a una empresa no tiene efectos estadísticamente significativos, a diferencia de lo que pasa al analizar al total de productores, con excepción del *riego tecnificado*, en el que sí hay efectos por estar vinculado a una empresa. Por otro lado, el total de trabajadores eventuales y permanentes aumenta con la vinculación a una empresa, y este efecto es mayor al estar vinculado a una empresa y a una organización, aunque es menor que el efecto que se encuentra al analizar al total de productores. Para el caso de los vinculados a organizaciones, no se encuentra efecto.

**Gráfico 3**  
**Principales resultados pequeños productores 3**





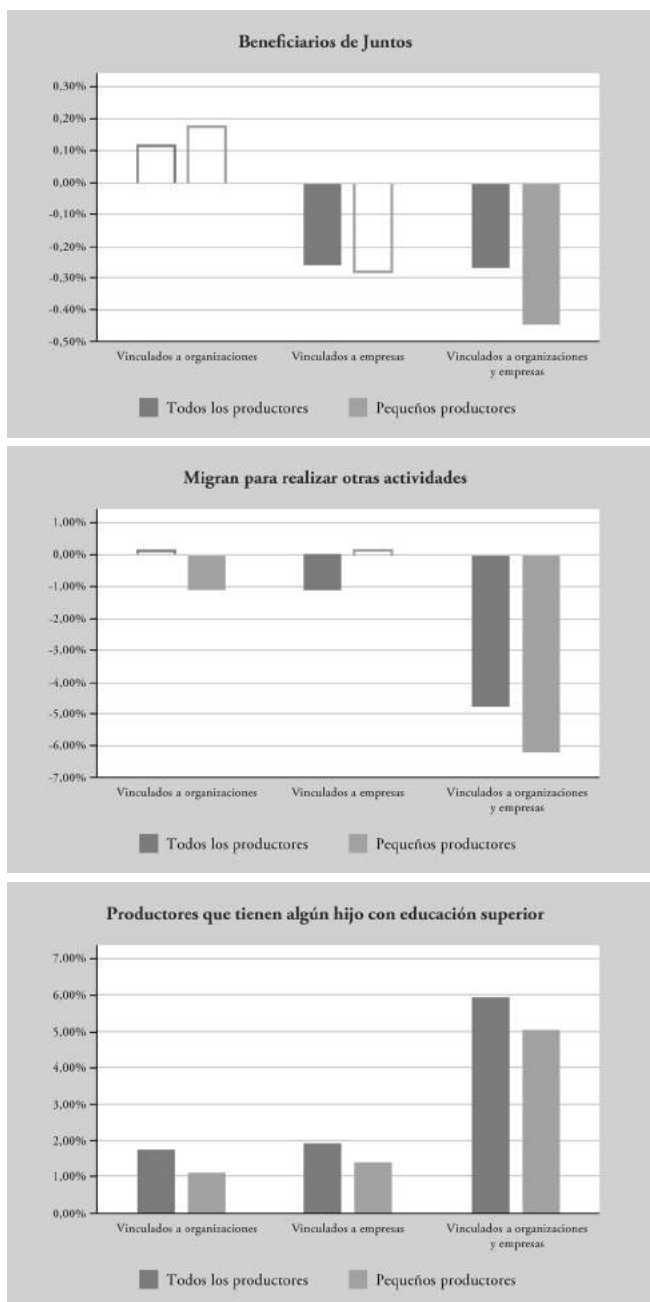
Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.

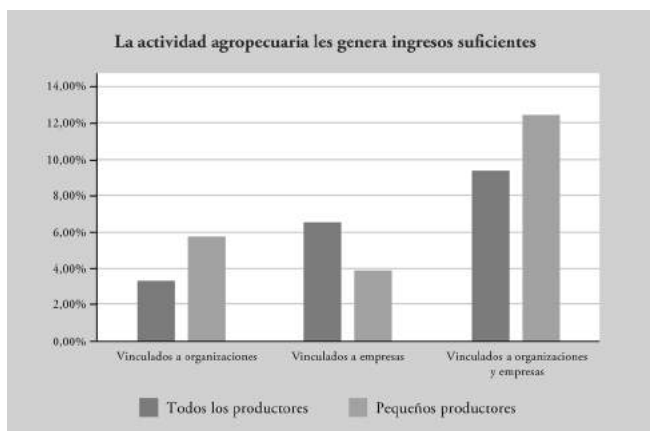
Al igual que con el total de productores, no se encuentran efectos estadísticamente significativos en la variable *valor total del activo*. Para el caso de la variable *valor total de los activos* —sin tierra ni ganado—, solamente se encuentran efectos en los productores vinculados a empresas, y los vinculados a empresas y organizaciones. Sin embargo, es importante destacar que si bien el impacto en los productores vinculados a organizaciones no es estadísticamente significativo en esta variable, sí es bastante grande: 3913 nuevos soles en comparación con el efecto de 139 nuevos soles para los vinculados a empresas, y 352 nuevos soles para los vinculados a organizaciones y empresas.

El gráfico 4 muestra los siguientes resultados: el estar vinculado a una organización o a una empresa no tiene efecto significativo sobre la variable *beneficiarios de Juntos*; solamente lo tiene el estar vinculado a una organización y a una empresa en simultáneo. Además, el estar vinculado a una organización tiene un efecto negativo sobre el porcentaje de productores que migran para realizar otras actividades, lo cual no sucedía al analizar a todos los productores; el efecto es mayor al estar vinculado a una organización y una empresa, y no se encuentra un efecto significativo al estar vinculado a una empresa únicamente. Por último, en lo que se refiere a las variables de *productores con algún hijo que haya cursado educación superior* y *productores que declaran que la actividad*

## Gráfico 4

### Principales resultados pequeños productores 4





Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.

*agropecuaria genera ingresos suficientes*, se observa que el estar vinculado a una organización produce un efecto mayor que el estar vinculado a una empresa. Sin embargo, al igual que con todos los productores, el estar vinculado a una organización y a una empresa en simultáneo tiene mayores efectos.

### 5.3. Efecto en el ingreso neto agropecuario per cápita

Como se mencionó en las secciones anteriores, se han utilizado las estimaciones realizadas por Escobal y Armas en este mismo libro para añadir a los efectos una variable que no se desprende del IV CENAGRO 2012 sino de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2014: el ingreso neto agropecuario per cápita.

Debido a que el método de predicción del ingreso que utilizan los autores únicamente permite estimar el ingreso a nivel de grupos y no a nivel individual, no fue posible asignarle a esta estimación los pesos obtenidos en el Entropy Balancing, sino que tuvieron que utilizarse los grupos obtenidos en el Propensity Score Matching—los productores vinculados a cada categoría y sus pares— y estimar, para cada uno de ellos, la mediana.<sup>7</sup> Además, solamente

<sup>7</sup> Se usó la mediana y no la media pues la variable presenta valores extremos muy grandes, y al estimar la media se distorsionaban los posibles efectos.

fue posible estimar los efectos para el grupo de todos los productores, no para el subgrupo de los pequeños productores. En la tabla 8 se muestran los resultados de estas estimaciones.

**Tabla 8**  
**Estimación del efecto en el ingreso agropecuario neto per cápita**

|   |                      |                     |                    |
|---|----------------------|---------------------|--------------------|
| <b>Vinculados a organizaciones productivas</b>            | <b>Mediana (S/.)</b> | <b>Efecto (S/.)</b> | <b>Variación %</b> |
| Productores vinculados                                    | 206,8                | 41,5                | 25                 |
| Controles   | 165,3                |                     |                    |
| <b>Vinculados a empresas</b>                              | <b>Mediana (S/.)</b> | <b>Efecto (S/.)</b> | <b>Variación %</b> |
| Productores vinculados                                    | 213,8                | 24,8                | 13                 |
| Controles   | 189,0                |                     |                    |
| <b>Vinculados a organizaciones productivas y empresas</b> | <b>Mediana (S/.)</b> | <b>Efecto (S/.)</b> | <b>Variación %</b> |
| Productores vinculados                                    | 264,7                | 76,8                | 41                 |
| Controles   | 187,9                |                     |                    |

Fuente: IV CENAGRO 2012 y ENA 2014. Elaboración propia.

Como se puede apreciar, el efecto —calculado como la diferencia entre la mediana de los productores vinculados y sus respectivos pares— es positivo en los tres casos. El mayor efecto se obtiene en el grupo vinculado a una organización productiva y a una empresa al mismo tiempo —lo cual concuerda con todos los resultados encontrados anteriormente—, seguido por el efecto en el grupo de los vinculados a organizaciones productivas y, finalmente, el grupo de los vinculados a empresas.

Los resultados de la tabla 7 muestran que los efectos en las variables de bienestar son mayores para los productores vinculados a empresas que para los productores vinculados a organizaciones productivas y, como indicamos en el párrafo anterior, en este caso se produce el efecto contrario. Esta discrepancia puede deberse al hecho de que se midió el ingreso agropecuario, y cuando se identificó a los productores vinculados a empresas, se trabajó únicamente en términos de productores y empresas agrícolas. Así, pues, es posible que existan productores vinculados a empresas por producción pecuaria que no han sido identificados como parte de este grupo, sino, quizá, del grupo de control.

Al analizar el nivel en el que se encuentran los productores, se observa nuevamente que el grupo vinculado a una organización productiva y a una empresa al mismo tiempo tiene una mediana mayor, seguido por el grupo de los vinculados a empresas y, finalmente, el grupo de los vinculados a organizaciones. En este caso, sí hay concordancia con lo presentado en la tabla 7, en la cual se veía que, para todos los productores, el estar vinculado a una empresa genera un mayor nivel de bienestar que el estar vinculado a una organización productiva.

Por último, es muy interesante observar que el efecto obtenido por estar vinculado a una organización y a una empresa de manera simultánea es mayor, por 10,5 nuevos soles, que la suma de los efectos que se obtienen por estar vinculado a una organización y a una empresa de manera independiente. Esta diferencia muestra la ganancia que se obtiene por la complementariedad de las estrategias y reafirma la necesidad de que estas se apliquen de manera simultánea, para obtener mayores beneficios.





## 6. CONCLUSIONES

Este estudio utiliza la información del IV CENAGRO para identificar a tres tipos de productores agrarios —los que pertenecen a organizaciones productivas, los que se encuentran vinculados a empresas, y los que presentan ambas características en simultáneo—, para luego estimar los efectos de pertenecer a cada uno de estos grupos en comparación con productores de similares características. Esta comparación se realizó solamente para productores ubicados en la costa, utilizando el método Entropy Balancing propuesto por Hainmueller (2001) para balancear las covariables entre los «tratados» y los «controles», y medir los efectos mediante una regresión lineal.

Hallamos que los productores ubicados en cualquiera de las tres categorías muestran una mayor orientación hacia el mercado, realizan mejores prácticas agropecuarias, gozan de un mayor acceso al crédito y a la mano de obra, cuentan con mayor valor de la infraestructura y la maquinaria, y presentan mejores indicadores de bienestar que los productores que no se encuentran en ninguna categoría. Así, pertenecer a cualquiera de las categorías genera un beneficio para los productores, lo que concuerda con los trabajos de Stockbridge y otros (2003) en lo que respecta a las organizaciones de productores, y con Reardon y otros (2009) y Barret y otros (2012) con respecto a los beneficios del *contract farming*.

Al comparar los efectos, notamos que el estar vinculado a una empresa tiene mayor impacto en las variables de *orientación al mercado*, mientras que el estar en una organización productiva y vinculado a una empresa en simultáneo tiene un mayor efecto en las variables de *buenas prácticas, crédito y mano de obra, valor de los activos y bienestar de los productores*. Debido a ello, es posible afirmar que esta última categoría es la que genera mayor beneficio a los productores.

Al analizar los posibles efectos heterogéneos sobre los productores —debido a su tamaño—, encontramos que al igual que en el caso de todos los productores, pertenecer a una organización productiva y estar vinculado a una empresa de manera simultánea tiene mayores efectos en los pequeños productores con respecto a las otras categorías, por lo que esta categoría es también la que genera mayor beneficio a este grupo específico.

Sin embargo, sí encontramos diferencias al comparar los efectos que se obtienen por pertenecer a una organización productiva o estar vinculado a una empresa; es decir, en los casos en los que no hay complementariedad. Los pequeños productores obtienen mayores beneficios por estar en organizaciones productivas que los que obtienen por estar vinculados a empresas, mientras que en el total de productores es al revés; es decir, ellos obtienen mayores beneficios por estar vinculados a empresas que por pertenecer a organizaciones productivas.

Hay que subrayar que los efectos que se han hallado utilizando el método Entropy Balancing son bastante similares que los que se obtienen al recurrir al método Propensity Score Matching, tanto en magnitud como en significancia, al usar las técnicas de emparejamiento 1:1 sin reemplazo, 1:1 con reemplazo y 3 vecinos en la mayoría de indicadores.

También se presentaron los resultados de las estimaciones del ingreso neto per cápita usando la metodología de Small Area Estimation (SAE) con el modelo Unit-level propuesto por Battese, Harter y Fuller (1988), y utilizado por Escobal y Armas en este mismo libro al combinar la Encuesta Nacional Agropecuaria 2014 con el IV CENAGRO 2012. Para este caso, también se encontró que el vincularse a una organización y a una empresa simultáneamente conlleva mayores beneficios que vincularse solo a una organización o solo a una empresa. Además, se pudo observar que el beneficio que se genera por estar vinculado a las dos estrategias de manera simultánea es mayor que la suma de los beneficios que se generan por estar vinculado únicamente a una estrategia. Esta diferencia muestra los beneficios adicionales que se obtienen por la simultaneidad de las estrategias y demuestra la importancia de la complementariedad entre estas.

Es importante destacar que en el IV CENAGRO podrían existir características no observables de los productores que ni el método de Entropy Balancing ni Propensity Score Matching pueden balancear, y que podrían estar sesgando los resultados. Por ello, sería conveniente realizar otras evaluaciones de impacto más rigurosas, que contemplen controles seleccionados ex ante, para tener una mayor certeza acerca de la magnitud de los efectos.

Consideramos que estos resultados contienen evidencia suficientemente significativa como para dar algunas recomendaciones de política. La más importante, quizá, es la necesidad de mantener una mirada integral al promover estrategias de articulación de los productores al mercado, que faciliten no solo su asociatividad sino también su relación con las empresas de su entorno. El porcentaje de productores vinculados a asociaciones, así como el de los vinculados a empresas, es todavía extremadamente bajo dentro del universo del CENAGRO, y más aún los casos en los que los productores organizados se vinculan con empresas en su rubro. Dados los beneficios en cada una de estas fórmulas, se requieren políticas más audaces que promuevan nuevas oportunidades en el agro peruano. En particular para los pequeños productores de la costa, parece fundamental que su articulación con el creciente número de empresas en esta región se produzca mediante organizaciones sólidas y estables, que permitan una vinculación en mejores términos que la que se puede establecer de manera individual.

Los lineamientos de nuevas políticas, como el recientemente creado Programa Presupuestal de Articulación de Pequeños Productores al Mercado, deberían tomar en cuenta esta evidencia para incluir mecanismos explícitos que fomenten vínculos entre las asociaciones y las empresas en su entorno, como un camino más efectivo para incrementar el bienestar de los hogares beneficiarios.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arcand, Jean-Louis y Marcel Fafchamps (2012). Matching in community-based organizations. *Journal of Development Economics*, 98(2), 203-219.
- Bachke, Maren Elise (2010). *Do farmers' organizations enhance the welfare of small-scale farmers*. Norwegian University of Life Sciences.
- Barrett, Christopher B.; Maren E. Bachke, Marc F. Bellemare, Hope C. Michelson, Sudha Narayanan y Thomas F. Walker (2012). Smallholder participation in contract farming: comparative evidence from five countries. *World Development*, 40(4), 715-730.
- Battese, George E.; Rachel M. Harter y Wayne A. Fuller (1988). An error-components model for prediction of county crop areas using survey and satellite data. *Journal of the American Statistical Association*, 83(401), 28-36.
- Bellemare, Marc F. (2012). As you sow, so shall you reap: the welfare impacts of contract farming. *World Development*, 40(7), 1418-1434.
- Bernard, Tanguy; Marie-Helene Collion, Alain De Januvry, Pierre Rondot y Elisabeth Sadoulet (2008). Do village organizations make a difference in African rural development?: a study for Senegal and Burkina Faso. *World Development*, 36(11): 2188-2204.
- Bernard, Tanguy y David J. Spielman (2009). Reaching the rural poor through rural producer organizations? A study of agricultural marketing cooperatives in Ethiopia. *Food Policy*, 34(1): 60-69.
- Bijman, Jos (2008). *Contract farming in developing countries: an overview*. Working Paper. Wageningen: Wageningen University.

- Birthal, Pratap S.; P. K. Joshi y Ashok Gulati (2005). *Vertical coordination in high-value food commodities: implication for smallholders*. MTID Discussion Paper, 85. Washington, DC: IFPRI.
- Diamond, Alexis y Jasjeet Sekhon (2006). *Genetic matching for causal effects: a general multivariate matching method for achieving balance in observational studies*. Manuscrito no publicado, Department of Political Science, UC Berkeley.
- Escobal, Javier; Víctor Agreda y Thomas Reardon (2000). Endogenous institutional innovation and agroindustrialization on the Peruvian coast. *Agricultural Economics*, 23(3), 267-277.
- Fort, Ricardo y Ruerd Ruben (2009). *The impact of fair trade on banana producers in northern Peru*. Ponencia presentada en la International Association of Agricultural Economists Conference, Beijing.
- Glave, Manuel y Ricardo Fort (2003). Small farmers' economic organizations: producers associations and agricultural development in Peru. En Carolina Trivelli, Tatsuya Shimizu y Manuel Glave. *Economic liberalization and evolution of rural agricultural sector in Peru* (pp. 48-60). Tokyo: Institute of Developing Economies.
- Goldsmith, Arthur (1985). The private sector and rural development: can agribusiness help the small farmer? *World Development*, 13(10-11), 1125-1138.
- Heckman, James J.; Hidehiko Ichimura y Petra Todd (1998). Matching as an econometric evaluation estimator. *Review of Economic Studies*, 65, 261-294.
- Hainmueller, Jens (2011). Entropy balancing for causal effects: a multivariate reweighting method to produce balanced samples in observational studies. *Political Analysis*, 20(1), 25-46.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) e Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo en Cooperación (ORSTOM)

- (1998). *Perú en mapas: estructura y dinámica del espacio agropecuario*. Lima: INEI y ORSTOM.
- Key, Nigel; Elisabeth Sadoulet y Alain de Januvry (2000). Transactions costs and agricultural household supply response. *American Journal of Agricultural Economics*, 82(2): 245-259.
- Khandker, Shahidur; Gayatri Koolwal y Hussain Samad (2009). *Handbook of impact evaluation: quantitative methods and practices*. Washington, DC: World Bank.
- La Ferrara, Eliana (2002). Inequality and group participation: theory and evidence from rural Tanzania. *Journal of Public Economics*, 85(2): 235-273.
- Markelova, Helen; Ruth Meinzen-Dick, Jon Hellin y Stephan Dohrn (2009). Collective action for smallholder market access. *Food Policy*, 34(1): 1-7.
- Reardon, Thomas; Christopher B. Barrett, Julio A. Berdegue y Johan F. M. Swinnen (2009). Agrifood industry transformation and small farmers in developing countries. *World Development*, 37(11), 1717-1727.
- Remy, María Isabel (2007). *Cafetaleros empresarios: dinamismo asociativo para el desarrollo en el Perú*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos y OXFAM.
- Rondot, Pierre y Marie-Helene Collion (Eds). (2001). *Agricultural producer organizations : their contribution to rural capacity building and poverty reduction*. Washington, DC: World Bank.
- Rosenbaum, Paul R. y Donald B. Rubin (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, 70(1), 41-55.
- Shiferaw, Bekele; Jon Hellin y Geoffrey Muricho (2011). Improving market access and agricultural productivity growth in Africa: what role for producer organizations and collective action institutions? *Food Security*, 3(4): 475-489.



Stockbridge, Michael; Andrew Dorward y Jonathan Kydd (2003). *Farmer organisations for market access: an international review*. London: Imperial College London

Stuart, Elizabeth (2010). Matching methods for causal inference: a review and a look forward. *Statistical Science: A Review Journal of the Institute of Mathematical Statistics*, 25(1), 1-21.

### **Anexo 1. Base de datos**

El IV CENAGRO 2012 recoge información acerca de las características de los productores agropecuarios del país. Los datos del censo, que fueron recogidos por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), brindan información acerca de las características básicas de cada una de las unidades agropecuarias del país.

La principal fuente para esta investigación ha sido el IV CENAGRO. Casi todas las variables utilizadas en este análisis se han tomado directamente de este censo, salvo un pequeño grupo que se han obtenido combinando la información censal con otra información secundaria. Estas variables son la superficie equivalente, el Gini distrital de la superficie, el valor de la infraestructura, el valor de la maquinaria, el valor del ganado, el valor de la tierra y el valor total de los activos.

El cálculo de la superficie equivalente es de suma importancia, pues debido a las diferencias en la productividad de la tierra entre las regiones naturales, no se puede comparar una cantidad de hectáreas equis en la costa que en la sierra o en la selva. Además, los usos de la tierra —superficie agrícola, barbecho, bosques, etcétera— no son los mismos, y por lo tanto su comparabilidad se dificulta aún más.

Para la superficie equivalente se han usado los coeficientes planteados por el INEI y el Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo en Cooperación (INEI-ORSTOM 1998) para analizar el III CENAGRO, correspondiente a 1994. Los coeficientes para estandarizar la tierra a cultivos bajo riego en la costa son los que se presentan en la tabla A-1.

**Tabla A-1**  
**Estandarización de la superficie**

| Superficie agropecuaria |             |            |                                     |  |
|-------------------------|-------------|------------|-------------------------------------|--|
| Superficie agrícola     |             |            | Superficie no agrícola              |  |
| Bajo riego              |             |            | Pastos naturales manejados: 4,0     |  |
| Costa: 1,0              | Sierra: 1,9 | Selva: 1,6 | Pastos naturales no manejados: 97,2 |  |
| Bajo secano             |             |            | Montes y bosques: 200*              |  |
| Costa: 2,1              | Sierra: 4,0 | Selva: 3,4 | Otros usos : 0                      |  |

\* En INEI-ORSTOM (1998) no existe un coeficiente para montes y bosques; se puso el coeficiente de 200 de manera arbitraria.

Fuente: INEI-ORSTOM (1998). Elaboración propia.

El índice de Gini distrital de la superficie es una variable importante para el análisis, pues como se vio en el marco conceptual, de acuerdo con La Ferrara (2002), los productores que viven en comunidades con mayores niveles de desigualdad presentan una menor probabilidad de participar en algún tipo de organización. Esta variable se construyó utilizando la superficie equivalente, con el fin de tomar en cuenta las diferencias en el uso de la tierra.

Las variables *valor total de la infraestructura*, *valor total de la maquinaria* y *valor total pecuario* fueron calculadas asignándole un valor monetario referencial, brindado por el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), a cada subcategoría de estos grupos.

El valor de la tierra se calculó asignando un valor de 12 000 dólares (con un tipo de cambio de 2,638 nuevos soles por dólar) a cada hectárea de superficie equivalente. Este valor era el precio de una hectárea en el valle de Chira, en Piura, en el 2012. Adicionalmente, se ha generado la variable *valor total*, que es la suma de valor total de la infraestructura, valor total de la maquinaria, valor total pecuario y valor de la tierra.

Por último, el valor total de los activos se calculó sumando el valor de la infraestructura, el valor de la maquinaria, el valor del ganado y el valor de la tierra.

## Anexo 2. Organizaciones IV CENAGRO

| Tipo de asociación según el INEI            | Productores miembros | Porcentaje del total de asociados |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| <b>Asociaciones productivas</b>             |                      |                                   |
| Asociación de productores agropecuarios     | 55 036               | 10,7                              |
| Asociación de agricultores                  | 10 742               | 2,1                               |
| Otras asociaciones                          | 6961                 | 1,4                               |
| Asociación de productores ganaderos         | 5476                 | 1,1                               |
| Asociación de cafetaleros                   | 4111                 | 0,8                               |
| Asociación de criadores de cuyes            | 3416                 | 0,7                               |
| Asociación de productores pecuarios         | 3133                 | 0,6                               |
| Asociación de alpaqueros                    | 2560                 | 0,5                               |
| Asociación de productores de cacao          | 2522                 | 0,5                               |
| Asociación de productores de leche          | 2130                 | 0,4                               |
| Otros comités                               | 1289                 | 0,3                               |
| Asociación de productores de palto          | 805                  | 0,2                               |
| Asociación de criadores de alpacas y llamas | 756                  | 0,1                               |
| Asociación agropecuaria                     | 730                  | 0,1                               |
| Asociación de artesanos                     | 267                  | 0,1                               |
| Asociación de criadores de vicuña           | 261                  | 0,1                               |
| Asociación de productores de quinua         | 196                  | 0                                 |
| Asociación de parceleros                    | 184                  | 0                                 |
| Comité de productores de leche              | 182                  | 0                                 |
| Asociación de granos andinos                | 138                  | 0                                 |
| Asociación de productores de trucha         | 61                   | 0                                 |
| Asociación de productores de maca           | 54                   | 0                                 |
| Sociedad peruana de criadores de alpacas    | 53                   | 0                                 |
| Asociación de parceleros pecuarios          | 37                   | 0                                 |
| <b>Asociaciones de riego</b>                |                      |                                   |
| Comisión de regantes                        | 215 689              | 41,9                              |
| Comité de regantes                          | 197 289              | 38,3                              |
| <b>Cooperativas</b>                         |                      |                                   |
| Cooperativa agraria cafetalera              | 11 317               | 2,2                               |
| Otras cooperativas                          | 6241                 | 1,2                               |
| Cooperativa agraria                         | 5126                 | 1,0                               |
| Cooperativa alpaquera                       | 111                  | 0                                 |
| <b>Otras asociaciones</b>                   |                      |                                   |
| Programa Agro Rural                         | 403                  | 0,1                               |
| Federación Unitaria de Campesinos           | 151                  | 0                                 |
| Asociación de Rondas Campesinas             | 93                   | 0                                 |
| FONGAL                                      | 33                   | 0                                 |
| Proyecto Sierra Sur                         | 31                   | 0                                 |
| Proyecto Pradera                            | 29                   | 0                                 |
| INIA  | 13                   | 0                                 |
| Asociación Solaris                          | 4                    | 0                                 |
| <b>Total (al menos una organización)</b>    | <b>514 898</b>       | <b>22,9</b>                       |

Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.

### Anexo 3. Ubicación de las empresas

En el IV CENAGRO 2012 se han identificado 2980 empresas de diversas condiciones jurídicas, como se muestra en la tabla A-2.

**Tabla A-2**  
**Empresas IV CENAGRO 2012**

| Condición jurídica                             | Cantidad | Porcentaje |
|--|----------|------------|
| Sociedad anónima cerrada SAC                   | 1892     | 63,49      |
| Sociedad anónima abierta SAA                   | 459      | 15,4       |
| Sociedad de responsabilidad limitada SRL       | 284      | 9,53       |
| Empresa individual de responsabilidad limitada | 345      | 11,58      |

Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.

Como se puede apreciar, más del 63% de empresas son sociedades anónimas cerradas; y si a ese porcentaje se le suman las sociedades anónimas abiertas, se llega al 80%. Debido a ello, podemos afirmar que este tipo de condición jurídica es la predominante en el agro peruano, en lo que se refiere a empresas. Es muy probable que el universo de empresas no se encuentre en el IV CENAGRO debido, principalmente, a que las grandes empresas se negaron a responder el censo, así como pasó en el III CENAGRO.

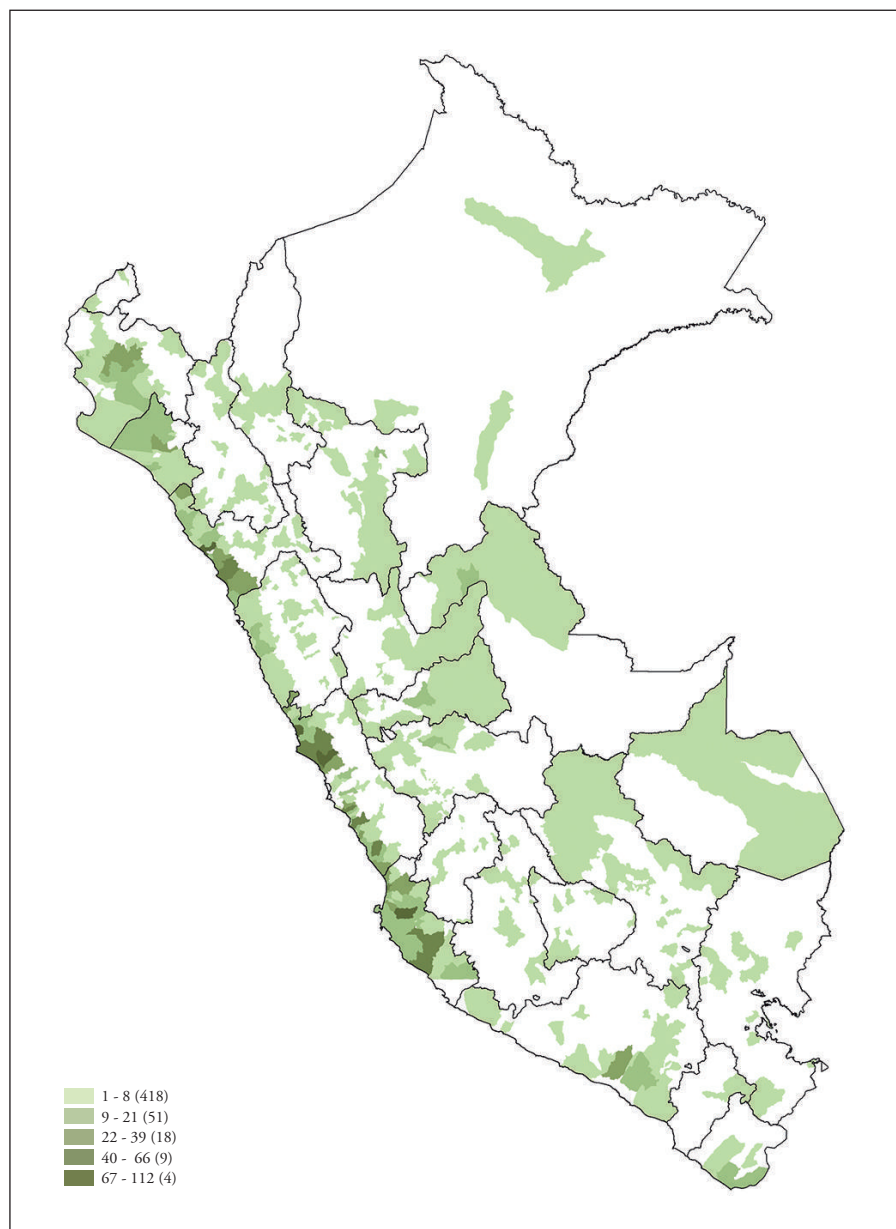
La distribución de los diversos tipos de empresas por regiones naturales se muestra en la tabla A-3.

**Tabla A-3**  
**Empresas por condición jurídica y región natural IV CENAGRO 2012**

| Condición jurídica                             | Costa | Sierra | Selva | Total |
|--|-------|--------|-------|-------|
| Sociedad anónima cerrada SAC                   | 1626  | 146    | 120   | 1892  |
| Sociedad anónima abierta SAA                   | 373   | 59     | 27    | 459   |
| Sociedad de responsabilidad limitada SRL       | 187   | 68     | 29    | 284   |
| Empresa individual de responsabilidad limitada | 246   | 68     | 31    | 345   |
| Total de empresas                              | 2432  | 341    | 207   | 2980  |

Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.

**Mapa A-1**  
**Localización de las empresas agropecuarias**



Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.

Como se puede apreciar, en el censo se han identificado un total de 2980 empresas. La gran mayoría se encuentran en la costa y tienen la condición jurídica de sociedad anónima cerrada SAC. En el mapa A-1 se muestra la ubicación de las empresas.

Destacan las empresas de soya en Piura, de camote en Lima y de espárragos en Ica. Como queda en evidencia en la tabla A-4, la mayoría de las empresas se encuentran en la región de la costa.

**Tabla A-4**  
**Número de distritos con empresas agropecuarias**

| Empresas                             | Costa | Sierra | Selva | Total |
|--------------------------------------|-------|--------|-------|-------|
| Distritos con empresas agropecuarias | 217   | 196    | 94    | 507   |

Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.

Como se puede observar, existen 507 distritos donde se ubica al menos una empresa agropecuaria; y en el nivel de regiones, las empresas se concentran principalmente en Ica, Lima y la costa norte. Es importante señalar que si bien son 507 los distritos con presencia de empresas, en gran parte de estos, 205, solamente existe una empresa.

El mapa 2 y la tabla 4 muestran que los distritos con mayor número de empresas se encuentran principalmente en la región de la costa —sobre todo la costa norte— y, en menor medida, en la ceja de selva. Estas zonas suelen estar orientadas a la agroexportación. En la tabla A-5 se observan los tamaños promedio de las empresas por regiones naturales.

**Tabla A-5**  
**Superficie de las empresas por región natural**

| Región natural | Empresas | Superficie total (ha) | Superficie total por empresa (ha) | Superficie equivalente (ha) | Superficie equivalente por empresa (ha) |
|----------------|----------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---|
| Costa          | 2432     | 418 288               | 172                               | 299 591                     | 123                                     |
| Sierra         | 341      | 117 969               | 346                               | 12 023                      | 35                                      |
| Selva          | 207      | 112 194               | 542                               | 18 305                      | 88                                      |
| Total          | 2980     | 648 451               | 218                               | 329 919                     | 111                                     |

Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.

Es importante notar que si bien las empresas de la selva son de mayor tamaño promedio, al utilizar la superficie equivalente se observa que las que tienen mayor superficie son las de la costa.

Debido a que el objetivo del presente estudio es contrastar los posibles beneficios que obtienen los productores al vincularse a organizaciones y a empresas, y a que la gran mayoría de empresas agropecuarias se encuentran en la costa, el análisis de la investigación se concentrará en esta región.

Antes de proceder a identificar a los productores vinculados a empresas, se ha realizado una estimación de los determinantes del número de empresas agropecuarias en los distritos, porque estos determinantes permitirán conocer mejor qué factores afectan la probabilidad de que los productores se vinculen a empresas.

Como ya se ha señalado, este análisis se ha centrado en la región natural de la costa, y para la estimación se han usado variables agregadas a nivel de distritos:

- a) *Vinculación a mercados*: Distancia promedio entre la vivienda de los productores y una ciudad de 50 000 habitantes.
- b) *Capital*: Superficie total de los predios en 1994, superficie total titulada de los predios en 1994, superficie agrícola en 1994, superficie agrícola titulada en 1994, superficie bajo riego en 1994, superficie bajo riego titulada en 1994, superficie agrícola no utilizada en 1994 y superficie agrícola no utilizada titulada en 1994.
- c) *Disponibilidad de mano de obra*: Porcentaje de los productores que declararon, en 1994, haber dejado el predio para realizar otras actividades, y población económicamente activa desempleada en 1993.
- d) *Estructura de la tierra y los cultivos*: Índice de Januszewski en 1994, índice de Gini de la superficie equivalente en 1994, índice de Herfindahl de los cultivos en 1994 y superficie promedio equivalente en 1994.
- e) Empresas agropecuarias en 1994.

Adicionalmente, se creyó conveniente utilizar el porcentaje de hogares que contaban con energía eléctrica en 1993 y el porcentaje de productores que pertenecían a organizaciones en 1994.

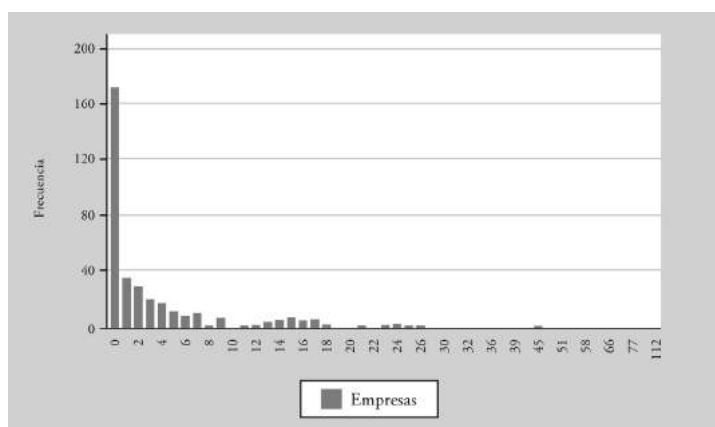


Las variables de 1994 se obtuvieron del III CENAGRO; y las variables de 1993, del Censo de Población y Vivienda de ese año. Las variables de 1994 se calcularon solamente para las personas naturales. Fue necesario utilizar información de años anteriores, pues se quería conocer qué variables influían más en la decisión de una empresa de establecerse en un distrito, por lo que se requería información anterior a la entrada de la empresa.

Debido a que se utilizó información de otras fuentes y de años distintos, fue necesario homogeneizar los ubigeos o códigos distritales. Se utilizó el ubigeo de 1993, y se fusionaron algunos distritos que se separaron después de ese año. Por ello, el número de distritos en la costa se redujo de 401 a 370, mientras que los distritos de la costa en los que había una empresa pasaron de 217 a 196.

Por otro lado, la distribución del número de empresas agropecuarias por distrito no es normal. Por el contrario, existe una gran cantidad de distritos sin empresas (174) y la frecuencia disminuye conforme aumenta el número de empresas, como se observa en la gráfica A-1.

**Gráfico A-1**  
**Distribución de empresas agropecuarias por distrito**



Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.

Debido a esta distribución, para estimar se ha utilizado una regresión Poisson inflada por ceros (Zero-inflated Poisson regression), que evita el sesgo que se produciría si se utilizara una regresión Poisson simple. Los efectos marginales promedio ( $ey/ex$ ) obtenidos, junto con la significancia de cada uno, se muestran en la tabla A-6.<sup>8</sup>

**Tabla A-6**  
**Efectos marginales de la presencia de empresas**

|   | $ey/ex$    | $P > z$ |
|---|------------|---------|
| Distancia promedio desde la vivienda de los productores hasta una ciudad de 50 000 habitantes                 | -1,496738  | 0,0605  |
| Superficie total de los predios en 1994   | 0,0000548  | 0,0633  |
| Superficie total titulada de los predios en 1994  | 0,0000982  | 0,0655  |
| Superficie agrícola en 1994   | 0,0038321  | 0,0843  |
| Superficie agrícola titulada en 1994  | -0,0413528 | 0,0777  |
| Superficie bajo riego en 1994   | -0,0035866 | 0,0847  |
| Superficie bajo riego titulada en 1994  | -0,0426226 | 0,0773  |
| Superficie agrícola no utilizada en 1994  | 0,0001415  | 0,0948  |
| Superficie agrícola no utilizada titulada en 1994   | 0,0409617  | 0,0779  |
| Empresas agropecuarias en 1994  | 0,8946349  | 0,0814  |
| Índice de Januszewski en 1994   | 2,52228    | 0,0597  |
| Índice de Herfindahl de los cultivos en 1994  | 0,0295437  | 0,0996  |
| Porcentaje de los productores que, en 1994, declararon haber dejado el predio para realizar otras actividades | 1,04286    | 0,0589  |
| Porcentaje de hogares que contaban con energía eléctrica en 1993  | 1,512441   | 0,0657  |
| Porcentaje de productores que pertenecían a organizaciones en 1994  | -2,48835   | 0,0594  |
| Superficie promedio equivalente en 1994   | 0,0257565  | 0,0621  |
| Población económicamente activa desempleada en 1993   | 0,0000546  | 0,6306  |
| Índice de Gini de la superficie equivalente en 1994   | 11,72524   | 0,0612  |

Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.

Como se puede apreciar, solamente la población económicamente activa desempleada en 1993 no es significativa en el modelo. Por otro lado, las variables porcentaje de productores que pertenecían a organizaciones en 1994, distancia promedio entre la vivienda de los productores y una ciudad de

<sup>8</sup> Los resultados completos del modelo se encuentran en el anexo 4.

50 000 habitantes, superficie bajo riego titulada en 1994, superficie agrícola titulada en 1994 y superficie bajo riego en 1994 tienen un impacto negativo en el número de empresas por distrito. Las demás variables tienen un impacto positivo; entre estas, las que tienen mayor impacto son el porcentaje de los productores que, en 1994, declararon haber dejado el predio para realizar otras actividades, el porcentaje de hogares que contaban con energía eléctrica en 1993, el índice de Januszewski en 1994 y, sobre todo, el índice de Gini de la superficie equivalente en 1994.

Estos coeficientes indican que las empresas se instalan en distritos donde la tierra no se encuentra muy fragmentada y la desigualdad en la superficie equivalente de la tierra es alta. Además, se sitúan en distritos en los que ya existen propietarios con predios grandes, pues la negociación con ellos reduce los costos de transacción que tendrían las empresas si negociaran la compra de la tierra con varios propietarios pequeños.

El fuerte efecto que tiene el índice de Gini es un indicador de que esta variable debe de ser tomada en cuenta a la hora de calcular la probabilidad que tienen los productores de pertenecer a una tipo determinado de arreglo institucional: vínculo con organizaciones, vínculo con empresas o ambos.

#### **Anexo 4. Predicción de empresas en el distrito: Zero-inflated Poisson regression**

| Zero-inflated Poisson regression  |             |        |
|---|-------------|--------|
| Inflation model   | logit       |        |
| Log pseudolikelihood  | -1179,484   |        |
| Number of obs   | 370         |        |
| Nonzero obs   | 196         |        |
| Zero obs  | 174         |        |
| Wald $\chi^2(18)$   | 445,19      |        |
| Prob > $\chi^2$   | 0           |        |
| Variable  | Coeficiente | Sig.   |
| Empresas  |             |        |
| Distancia promedio desde la vivienda de los productores hasta una ciudad de 50 000 habitantes | -0,2106005  | -3,99  |
| Superficie total de los predios en 1994   | 7,71E-06    | 1,34 ▶ |

|   |            |       |
|---|------------|-------|
| ► Superficie total titulada de los predios en 1994  | -0,0000138 | -0,78 |
| Superficie agrícola en 1994   | 0,0005392  | 0,32  |
| Superficie agrícola titulada en 1994  | -0,0058186 | -0,61 |
| Superficie bajo riego en 1994   | -0,0005047 | -0,3  |
| Superficie bajo riego titulada en 1994  | 0,0059973  | 0,63  |
| Superficie agrícola no utilizada en 1994  | 0,0000199  | 0,06  |
| Superficie agrícola no utilizada titulada en 1994   | 0,0057636  | 0,6   |
| Empresas agropecuarias en 1994  | 0,0189903  | 5,42  |
| Índice de Januszewski en 1994   | 2,887613   | 2,67  |
| Índice de Herfindahl de los cultivos en 1994  | 0,004157   | 0     |
| Porcentaje de los productores que, en 1994, declararon haber dejado el predio para realizar otras actividades | 1,131681   | 1,74  |
| Porcentaje de hogares que contaban con energía eléctrica en 1993  | 0,7756351  | 0,91  |
| Porcentaje de productores que pertenecían a organizaciones en 1994  | -1,053658  | -2,88 |
| Superficie promedio equivalente en 1994   | 0,0036241  | 1,28  |
| Población económicamente activa desempleada en 1993   | -7,69E-06  |       |
| Índice de Gini de la superficie equivalente en 1994   | 1,649814   | 2,23  |
| Constante   | -1,532202  | -1,22 |
| Inflate   |            |       |
| Empresas agropecuarias en 1994  | -0,5926939 | -1,86 |
| Constante   | 0,0992405  | 0,22  |

## Anexo 5: Modelo Entropy Balancing<sup>9</sup>

El método de Entropy Balancing supone repesar el grupo de control para equiparar los diversos momentos de la distribución del grupo de tratamiento, con el objetivo posterior de estimar el efecto promedio en los tratados (ATT).

La estimación del ATT se puede calcular como la diferencia de medias entre el grupo de tratamiento y el grupo de control.

$$ATT = E[Y(1)|D=1] - E[Y(0)|D=1]$$

*Ecuación 1*

<sup>9</sup> Esta sección fue tomada del trabajo de Hainmueller (2011).

Además, la media del grupo de control puede ser estimada como:

$$E[Y(0)|D = 1] = \frac{\sum_{\{i|D=0\}} Y_i w_i}{\sum_{\{i|D=0\}} w_i}$$

*Ecuación 2*

Donde  $w_i$  es el peso de cada unidad de control.

Los pesos se obtienen con el siguiente esquema:

$$\min_{w_i} H(w) = \sum_{\{i|D=0\}} h(w_i)$$

*Ecuación 3*

Sujeto a las siguientes restricciones de balance y normalización:

$$\sum_{\{i|D=0\}} w_i c_{ri}(X_i) = m_r$$

*Ecuación 4*

donde  $r \in 1, \dots, R$  y;

$$\sum_{\{i|D=0\}} w_i = 1$$

*Ecuación 5*

y;

$$w_i \geq 0$$

*Ecuación 6*

para todos los  $i$  donde  $D = 0$ .

Donde  $h(\cdot)$  es una distancia métrica y  $c_{ri}(X_i) = m_r$  describe un *set* de  $R$  restricciones de balance impuestas en los momentos de las covariables.

Usando el multiplicador de Lagrange se obtiene:

$$\min_{W, \lambda, Z} L^p = \sum_{\{i|D=0\}} w_i \log\left(\frac{w_i}{q_i}\right) + \sum_{r=1}^R \lambda_r \left( \sum_{\{i|D=0\}} w_i c_{ri}(X_i) - m_r \right) + (1 - \lambda) \left( \sum_{\{i|D=0\}} w_i - 1 \right)$$

*Ecuación 7*

Donde  $Z = \{\lambda_1, \dots, \lambda_R\}$  es un multiplicador de Lagrange para las restricciones de balance y  $(\lambda - 1)$  es el multiplicador de Lagrange para las restricciones normalización. Aplicando las condiciones de primer orden  $\frac{\delta L^p}{\delta w_i} = 0$  se consigue que la solución para cada peso sea obtenida por la siguiente expresión:

$$w_i^* = \frac{q_i \exp\left(-\sum_{r=1}^R \lambda_r c_{ri}(X_i)\right)}{\sum_{\{i|D=0\}} q_i \exp\left(-\sum_{r=1}^R \lambda_r c_{ri}(X_i)\right)}$$

*Ecuación 8*

Si se inserta esta expresión en  $L^p$ , se eliminan las restricciones, lo cual conlleva a un problema dual dado por:

$$\min_Z L^d = \log\left(\sum_{\{i|D=0\}} q_i \exp\left(-\sum_{r=1}^R \lambda_r c_{ri}(X_i)\right)\right) + \sum_{r=1}^R \lambda_r m_r$$

*Ecuación 9*

Usando el algoritmo de Levenberg-Marquardt para encontrar  $Z^*$  se puede encontrar la solución al problema. Reescribimos la ecuación de manera matricial definida por  $(R \times n_0)$ , donde  $C = [c_1(X_1), \dots, c_R(X_i)]'$  y el vector de momentos  $M = [m_1, \dots, m_R]'$ . El problema reescrito se presenta de la siguiente manera:

$$\min_Z L^d = \log(Q' \exp(-C'Z)) + M'Z$$

*Ecuación 10*

Con una solución:

$$w^* = \frac{Q \cdot \exp(-C'Z)}{Q' \exp(-C'Z)}$$

*Ecuación 11*

El gradiente de Hessian es  $\frac{\delta l^d}{\delta Z} = M - CW$  y  $\frac{\delta^2 l^d}{\delta^2 Z^2} = C[D(W) - WW']C'$ , donde  $D(W)$  es una matriz diagonal  $n_0$  dimensional con  $W$  en la diagonal. Aprovechamos esta información de segundo orden iterando:

$$Z^{new} = Z^{old} + l \nabla_Z^2 L^{d-1} \nabla_Z L^d$$

*Ecuación 12*

Donde  $l$  es un escalar que denota la longitud de cada interacción. Este algoritmo iterativo es globalmente convergente si el problema es factible, y la solución se obtiene por lo general en cuestión de segundos, incluso en los conjuntos de datos moderadamente grandes.

Anexo 6. Resultados del balanceo Entropy Balancing

Tabla A-7  
Balanceo entre los productores «tratados» y «controles»  
para el caso de la pertenencia a organizaciones productivas

| Covariables  | Antes de Entropy Balancing |          |         |                               |          |         | Después de Entropy Balancing (repesado) |          |         |                               |          |         |
|--|----------------------------|----------|---------|-------------------------------|----------|---------|---|----------|---------|-------------------------------|----------|---------|
|  | Organizaciones productivas |          |         | Organizaciones no productivas |          |         | Organizaciones productivas              |          |         | Organizaciones no productivas |          |         |
|  | Media                      | Varianza | Sesgo   | Media                         | Varianza | Sesgo   | Media                                   | Varianza | Sesgo   | Media                         | Varianza | Sesgo   |
| Metros de altitud  | 324,5                      | 203 226  | 1,862   | 419,9                         | 322 434  | 1,445   | 324,5                                   | 203 226  | 1,862   | 324,5                         | 203 225  | 1,862   |
| Nivel educativo del jefe de hogar                              | 4,837                      | 5,467    | 0,4573  | 4,382                         | 4,978    | 0,6     | 4,837                                   | 5,467    | 0,4573  | 4,837                         | 5,467    | 0,4573  |
| Porcentaje de jefes de hogar hombres                           | 75,73%                     | 18,38%   | -1,2    | 70,05%                        | 20,98%   | -0,8756 | 75,73%                                  | 18,38%   | -1,2    | 75,73%                        | 18,38%   | -1,2    |
| Porcentaje de productores que adquirieron tierras por herencia | 20,38%                     | 16,23%   | 1,471   | 38,04%                        | 23,57%   | 0,4926  | 20,38%                                  | 16,23%   | 1,471   | 20,38%                        | 16,23%   | 1,471   |
| Porcentaje de productores que viven en la UA                   | 20,17%                     | 16,10%   | 1,486   | 22,84%                        | 17,62%   | 1,294   | 20,17%                                  | 16,10%   | 1,486   | 20,17%                        | 16,10%   | 1,486   |
| Miembros del hogar   | 3,618                      | 3,688    | 0,7387  | 3,476                         | 4,244    | 0,8343  | 3,618                                   | 3,688    | 0,7387  | 3,618                         | 3,688    | 0,7387  |
| Porcentaje de jefes de hogar con lengua materna indígena       | 10,51%                     | 9,40%    | 2,576   | 4,88%                         | 4,64%    | 4,19    | 10,51%                                  | 9,40%    | 2,576   | 10,51%                        | 9,40%    | 2,576   |
| Distancia en horas a una ciudad de 50 000 habitantes           | 2,542                      | 10,44    | 3,632   | 3,592                         | 20,75    | 2,482   | 2,542                                   | 10,44    | 3,632   | 2,542                         | 10,44    | 3,632   |
| Porcentaje de la superficie que cuenta con título              | 48,98%                     | 23,64%   | 0,03875 | 52,39%                        | 23,65%   | -0,0975 | 48,98%                                  | 23,64%   | 0,03875 | 48,98%                        | 23,64%   | 0,03876 |
| Porcentaje de productores que cuentan con teléfono             | 58,6%                      | 24,3%    | -0,3471 | 44,4%                         | 24,7%    | 0,2268  | 58,6%                                   | 24,3%    | -0,3471 | 58,6%                         | 24,3%    | -0,3471 |
| Superficie equivalente (ha)                                    | 3,7                        | 1446,0   | 120,1   | 3,1                           | 6649,0   | 213,4   | 3,7                                     | 1446,0   | 120,1   | 3,7                           | 1446,0   | 120,1   |



| ► Covariables   | Antes de Entropy Balancing |          |        |                               |          |        | Después de Entropy Balancing (repesado) |          |        |                               |          |         |
|---|----------------------------|----------|--------|-------------------------------|----------|--------|---|----------|--------|-------------------------------|----------|---------|
|   | Organizaciones productivas |          |        | Organizaciones no productivas |          |        | Organizaciones productivas              |          |        | Organizaciones no productivas |          |         |
|   | Media                      | Varianza | Sesgo  | Media                         | Varianza | Sesgo  | Media                                   | Varianza | Sesgo  | Media                         | Varianza | Sesgo   |
|   |                            |          |        |                               |          |        |   |          |        |                               |          |         |
| Porcentaje de productores que son comuneros   | 3,4%                       | 3,3%     | 5,168  | 5,0%                          | 4,7%     | 4,14   | 3,4%                                    | 3,3%     | 5,168  | 3,4%                          | 3,3%     | 5,168   |
| Porcentaje de productores que saben leer y escribir   | 94,0%                      | 5,7%     | -3,701 | 90,9%                         | 8,3%     | -2,841 | 94,0%                                   | 5,7%     | -3,701 | 94,0%                         | 5,7%     | -3,701  |
| Gini de la tierra distrital   | 0,5566                     | 0,02788  | 0,0161 | 0,6072                        | 0,02099  | 0,7341 | 0,5566                                  | 0,02788  | 0,0161 | 0,5566                        | 0,02788  | 0,01614 |
| Porcentaje de productores vinculados a organizaciones en el distrito                        | 27,2%                      | 4,7%     | 1,068  | 7,9%                          | 1,0%     | 2,637  | 27,2%                                   | 4,7%     | 1,068  | 27,2%                         | 4,7%     | 1,068   |
| Porcentaje de productores que realizan en su predio otras actividades para generar ingresos | 2,98%                      | 2,89%    | 5,534  | 2,20%                         | 2,15%    | 6,521  | 2,98%                                   | 2,89%    | 5,534  | 2,98%                         | 2,89%    | 5,534   |

Tabla A-8

Balanceo entre los productores «tratados» y «controles» para el caso de estar vinculados a empresas

| Covariables  | Antes de Entropy Balancing |          |        |                               |          |         | Después de Entropy Balancing (repesado) |          |        |                               |          |        |
|--|----------------------------|----------|--------|-------------------------------|----------|---------|---|----------|--------|-------------------------------|----------|--------|
|  | Organizaciones productivas |          |        | Organizaciones no productivas |          |         | Organizaciones productivas              |          |        | Organizaciones no productivas |          |        |
|  | Media                      | Varianza | Sesgo  | Media                         | Varianza | Sesgo   | Media                                   | Varianza | Sesgo  | Media                         | Varianza | Sesgo  |
|  |                            |          |        |                               |          |         |   |          |        |                               |          |        |
| Metros de altitud  | 183,9                      | 77 331   | 3,306  | 423,2                         | 321 596  | 1,427   | 183,9                                   | 77 331   | 3,306  | 184,2                         | 80 423   | 3,286  |
| Nivel educativo del jefe de hogar                              | 4,879                      | 5,442    | 0,5645 | 4,401                         | 5,01     | 0,5869  | 4,879                                   | 5,442    | 0,5645 | 4,878                         | 5,441    | 0,5646 |
| Porcentaje de jefes de hogar hombres                           | 77,14%                     | 17,63%   | -1,293 | 70,25%                        | 20,90%   | -0,8856 | 77,14%                                  | 17,63%   | -1,293 | 77,14%                        | 17,63%   | -1,293 |
| Porcentaje de productores que adquirieron tierras por herencia | 27,98%                     | 20,15%   | 0,9813 | 36,77%                        | 23,25%   | 0,5486  | 27,98%                                  | 20,15%   | 0,9813 | 27,98%                        | 20,15%   | 0,9809 |

| Covariables   | Antes de Entropy Balancing |          |         |                               |          |          | Después de Entropy Balancing (repesado) |          |         |                               |          |         |
|---|----------------------------|----------|---------|-------------------------------|----------|----------|---|----------|---------|-------------------------------|----------|---------|
|   | Organizaciones productivas |          |         | Organizaciones no productivas |          |          | Organizaciones productivas              |          |         | Organizaciones no productivas |          |         |
|   | Media                      | Varianza | Sesgo   | Media                         | Varianza | Sesgo    | Media                                   | Varianza | Sesgo   | Media                         | Varianza | Sesgo   |
| Porcentaje de productores que viven en la UA  | 28,06%                     | 20,19%   | 0,9769  | 22,27%                        | 17,31%   | 1,333    | 28,06%                                  | 20,19%   | 0,9769  | 28,06%                        | 20,18%   | 0,9768  |
| Miembros del hogar  | 3,528                      | 3,792    | 0,9032  | 3,488                         | 4,213    | 0,8204   | 3,528                                   | 3,792    | 0,9032  | 3,528                         | 3,792    | 0,9032  |
| Porcentaje de jefes de hogar con lengua materna indígena                                    | 5,79%                      | 5,46%    | 3,785   | 5,41%                         | 5,12%    | 3,942    | 5,79%                                   | 5,46%    | 3,785   | 5,79%                         | 5,46%    | 3,786   |
| Distancia en horas a una ciudad de 50 000 habitantes  | 1,976                      | 1,889    | 1,829   | 3,574                         | 20,7     | 2,486    | 1,976                                   | 1,889    | 1,829   | 1,979                         | 2,711    | 4,186   |
| Porcentaje de la superficie que cuenta con título   | 65,41%                     | 21,09%   | -0,6489 | 51,31%                        | 23,70%   | -0,05414 | 65,41%                                  | 21,09%   | -0,6489 | 65,40%                        | 21,09%   | -0,6485 |
| Porcentaje de productores que cuentan con teléfono  | 60,6%                      | 23,9%    | -0,4328 | 44,9%                         | 24,7%    | 0,2038   | 60,6%                                   | 23,9%    | -0,4328 | 60,6%                         | 23,9%    | -0,4324 |
| Superficie equivalente (ha)   | 8,5                        | 58047,0  | 106,5   | 2,9                           | 3229,0   | 149,1    | 8,5                                     | 58047,0  | 106,5   | 8,5                           | 58037,0  | 48,69   |
| Porcentaje de productores que son comuneros   | 1,7%                       | 1,6%     | 7,591   | 5,0%                          | 4,7%     | 4,13     | 1,7%                                    | 1,6%     | 7,591   | 1,7%                          | 1,6%     | 7,586   |
| Porcentaje de productores que saben leer y escribir   | 93,0%                      | 6,5%     | -3,364  | 91,1%                         | 8,1%     | -2,885   | 93,0%                                   | 6,5%     | -3,364  | 93,0%                         | 6,5%     | -3,364  |
| Gini de la tierra distrital   | 0,5646                     | 0,02232  | 0,4105  | 0,6043                        | 0,02178  | 0,608    | 0,5646                                  | 0,02232  | 0,4105  | 0,5646                        | 0,02232  | 0,4106  |
| Porcentaje de productores vinculados a organizaciones en el distrito                        | 18,1%                      | 1,3%     | 1,065   | 4,6%                          | 0,6%     | 2,197    | 18,1%                                   | 1,3%     | 1,065   | 18,1%                         | 1,3%     | 1,064   |
| Porcentaje de productores que realizan en su predio otras actividades para generar ingresos | 2,27%                      | 2,22%    | 6,405   | 2,27%                         | 2,22%    | 6,403    | 2,27%                                   | 2,22%    | 6,405   | 2,27%                         | 2,22%    | 6,405   |

**Tabla A-9**  
**Balanceo entre los productores «tratados» y «controles» para el caso de pertenecer a organizaciones productivas y estar vinculados a empresas**

| Covariables  | Antes de Entropy Balancing |          |         |                               |          |          | Después de Entropy Balancing (repesado) |          |         |                               |          |         |
|--|----------------------------|----------|---------|-------------------------------|----------|----------|---|----------|---------|-------------------------------|----------|---------|
|  | Organizaciones productivas |          |         | Organizaciones no productivas |          |          | Organizaciones productivas              |          |         | Organizaciones no productivas |          |         |
|  | Media                      | Varianza | Sesgo   | Media                         | Varianza | Sesgo    | Media                                   | Varianza | Sesgo   | Media                         | Varianza | Sesgo   |
| Metros de altitud  | 183,9                      | 77 331   | 3,306   | 423,2                         | 321 596  | 1,427    | 183,9                                   | 77 331   | 3,306   | 184,2                         | 80 423   | 3,286   |
| Nivel educativo del jefe de hogar                              | 4,879                      | 5,442    | 0,5645  | 4,401                         | 5,01     | 0,5869   | 4,879                                   | 5,442    | 0,5645  | 4,878                         | 5,441    | 0,5646  |
| Porcentaje de jefes de hogar hombres                           | 77,14%                     | 17,63%   | -1,293  | 70,25%                        | 20,90%   | -0,8856  | 77,14%                                  | 17,63%   | -1,293  | 77,14%                        | 17,63%   | -1,293  |
| Porcentaje de productores que adquirieron tierras por herencia | 27,98%                     | 20,15%   | 0,9813  | 36,77%                        | 23,25%   | 0,5486   | 27,98%                                  | 20,15%   | 0,9813  | 27,98%                        | 20,15%   | 0,9809  |
| Porcentaje de productores que viven en la UA                   | 28,06%                     | 20,19%   | 0,9769  | 22,27%                        | 17,31%   | 1,333    | 28,06%                                  | 20,19%   | 0,9769  | 28,06%                        | 20,18%   | 0,9768  |
| Miembros del hogar   | 3,528                      | 3,792    | 0,9032  | 3,488                         | 4,213    | 0,8204   | 3,528                                   | 3,792    | 0,9032  | 3,528                         | 3,792    | 0,9032  |
| Porcentaje de jefes de hogar con lengua materna indígena       | 5,79%                      | 5,46%    | 3,785   | 5,41%                         | 5,12%    | 3,942    | 5,79%                                   | 5,46%    | 3,785   | 5,79%                         | 5,46%    | 3,786   |
| Distancia en horas a una ciudad de 50 000 habitantes           | 1,976                      | 1,889    | 1,829   | 3,574                         | 20,7     | 2,486    | 1,976                                   | 1,889    | 1,829   | 1,979                         | 2,711    | 4,186   |
| Porcentaje de la superficie que cuenta con título              | 65,41%                     | 21,09%   | -0,6489 | 51,31%                        | 23,70%   | -0,05414 | 65,41%                                  | 21,09%   | -0,6489 | 65,40%                        | 21,09%   | -0,6485 |
| Porcentaje de productores que cuentan con teléfono             | 60,6%                      | 23,9%    | -0,4328 | 44,9%                         | 24,7%    | 0,2038   | 60,6%                                   | 23,9%    | -0,4328 | 60,6%                         | 23,9%    | -0,4324 |
| Superficie equivalente (ha)                                    | 8,5                        | 58047,0  | 106,5   | 2,9                           | 3229,0   | 149,1    | 8,5                                     | 58047,0  | 106,5   | 8,5                           | 58037,0  | 48,69   |
| Porcentaje de productores que son comuneros                    | 1,7%                       | 1,6%     | 7,591   | 5,0%                          | 4,7%     | 4,13     | 1,7%                                    | 1,6%     | 7,591   | 1,7%                          | 1,6%     | 7,586   |
| Porcentaje de productores que saben leer y escribir            | 93,0%                      | 6,5%     | -3,364  | 91,1%                         | 8,1%     | -2,885   | 93,0%                                   | 6,5%     | -3,364  | 93,0%                         | 6,5%     | -3,364  |
| Gini de la tierra distrital                                    | 0,5646                     | 0,02232  | 0,4105  | 0,6043                        | 0,02178  | 0,608    | 0,5646                                  | 0,02232  | 0,4105  | 0,5646                        | 0,02232  | 0,4106  |

| Covariables   | Antes de Entropy Balancing |          |       |                               |          |       | Después de Entropy Balancing (repesado) |          |       |                               |          |       |
|---|----------------------------|----------|-------|-------------------------------|----------|-------|---|----------|-------|-------------------------------|----------|-------|
|   | Organizaciones productivas |          |       | Organizaciones no productivas |          |       | Organizaciones productivas              |          |       | Organizaciones no productivas |          |       |
|   | Media                      | Varianza | Sesgo | Media                         | Varianza | Sesgo | Media                                   | Varianza | Sesgo | Media                         | Varianza | Sesgo |
|   |                            |          |       |                               |          |       |   |          |       |                               |          |       |
| Porcentaje de productores vinculados a organizaciones en el distrito                        | 18,1%                      | 1,3%     | 1,065 | 4,6%                          | 0,6%     | 2,197 | 18,1%                                   | 1,3%     | 1,065 | 18,1%                         | 1,3%     | 1,064 |
| Porcentaje de productores que realizan en su predio otras actividades para generar ingresos | 2,27%                      | 2,22%    | 6,405 | 2,27%                         | 2,22%    | 6,403 | 2,27%                                   | 2,22%    | 6,405 | 2,27%                         | 2,22%    | 6,405 |

## Anexo 7. Resultados Propensity Score Matching

**Tabla A-10**  
**Productores vinculados a organizaciones productivas**

|   | 1:1 Sin<br>reemplazo                  |      | 1:1 Con<br>reemplazo                  |      | 3 Vecinos                             |      | Kernel                                |      |
|---|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|
|   | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. |
| Orientación al mercado y razón de siembra   |                                       |      |                                       |      |                                       |      |                                       |      |
| Porcentaje de la superficie cultivada cuyos productos se destinan a la venta                        | 1,11                                  | **   | 1,07                                  | **   | 1,05                                  | **   | 3,88                                  | **   |
| Porcentaje razón: precio del producto y mercado asegurado   | 9,12                                  | **   | 9,53                                  | **   | 9,06                                  | **   | 10,63                                 | **   |
| Porcentaje razón: precio del producto   | 0,27                                  |      | 0,11                                  |      | -0,02                                 |      | 0,28                                  | **   |
| Porcentaje razón: mercado asegurado   | 8,85                                  | **   | 9,42                                  | **   | 9,08                                  | **   | 10,35                                 | **   |
| Porcentaje razón: siempre siembra lo mismo  | -8,76                                 | **   | -9,00                                 | **   | -8,42                                 | **   | -8,02                                 | **   |
| Porcentaje razón: son cultivos que demandan poco gasto  | -0,81                                 |      | -0,73                                 |      | -0,89                                 |      | -3,13                                 | **   |
| Buenas prácticas, crédito y mano de obra  |                                       |      |                                       |      |                                       |      |                                       |      |
| Porcentaje de productores que usan semillas mejoradas   | 4,33                                  | **   | 3,96                                  | **   | 3,73                                  | **   | 5,09                                  | **   |
| Porcentaje de productores que usan control biológico  | 2,84                                  | **   | 2,22                                  | **   | 2,30                                  | **   | 3,37                                  | **   |
| Porcentaje de productores que reciben atención técnica, capacitación técnica o asesoría empresarial | 28,95                                 | **   | 28,87                                 | **   | 28,57                                 | **   | 30,27                                 | **   |
| Porcentaje de productores que cuentan con certificación orgánica para alguno de sus cultivos        | 21,49                                 | **   | 21,80                                 | **   | 21,75                                 | **   | 22,13                                 | **   |
| Porcentaje de productores que utilizan riego tecnificado  | 1,9%                                  | **   | 1,89                                  | **   | 2,20                                  | **   | 3,26                                  | **   |
| Porcentaje de productores que recibieron créditos   | 8,19                                  | **   | 7,01                                  | **   | 7,63                                  | **   | 10,43                                 | **   |
| Número de trabajadores eventuales   | 2,4                                   | **   | 2,5                                   |      | 2,46                                  | **   | 3,98                                  | **   |
| Número de trabajadores permanentes  | 0                                     | **   | 0                                     |      | 0,02                                  |      | 0,02                                  | **   |
| Valor de los activos (en nuevos soles)  |                                       |      |                                       |      |                                       |      |                                       |      |
| Valor de la infraestructura   | 3439                                  | **   | 3685                                  | **   | 3288                                  | **   | 3966                                  | **   |
| Valor de la maquinaria  | 583                                   |      | 417                                   |      | 405                                   |      | 1157                                  | **   |
| Valor del ganado  | 1097                                  | **   | 875                                   |      | 1245                                  | **   | 1385                                  | **   |
| Valor de la tierra  | -41 877                               |      | 14 285                                |      | 15 220                                |      | -31 884                               |      |
| Valor total de los activos  | -36 758                               |      | 19 261                                |      | 20 158                                |      | -25 377                               |      |
| Valor de los activos (sin tierra)   | 5119                                  | **   | 4976                                  | **   | 4938                                  | **   | 6508                                  | **   |
| Valor de los activos (sin tierra ni ganado)   | 4022                                  | **   | 4101                                  | **   | 3693                                  | **   | 5123                                  | **   |

|  | 1:1 Sin<br>reemplazo                  |      | 1:1 Con<br>reemplazo                  |      | 3 Vecinos                             |      | Kernel                                |      |
|--|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|
|  | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. |
| <b>Bienestar de los productores</b>  |                                       |      |                                       |      |                                       |      |                                       |      |
| Porcentaje de beneficiarios de Juntos  | 0,33                                  |      | 0,32                                  |      | 0,26                                  |      | -1,20                                 | **   |
| Porcentaje de productores que migran<br>para realizar otras actividades                                    | -2,89                                 | **   | -2,87                                 | **   | -2,79                                 | **   | -2,77                                 | **   |
| Porcentaje de productores que<br>declaran que la actividad agropecuaria<br>les genera ingresos suficientes | 4,25                                  | **   | 3,82                                  | **   | 3,63                                  | **   | 5,35                                  | **   |
| Porcentaje de productores con algún<br>hijo que haya cursado educación<br>superior                         | 2,97                                  | **   | 2,36                                  | **   | 2,10                                  | **   | 3,66                                  | **   |

**Tabla A-11**  
**Productores vinculados a empresas**

|   | 1:1 Sin<br>reemplazo                  |      | 1:1 Con<br>reemplazo                  |      | 3 Vecinos                             |      | Kernel                                |      |
|---|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|
|   | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. |
| <b>Orientación al mercado y razón de siembra</b>  |                                       |      |                                       |      |                                       |      |                                       |      |
| Porcentaje de la superficie cultivada<br>que se destina a la venta  | 10,13                                 | **   | 10,28                                 | **   | 10,14                                 | **   | 13,92                                 | **   |
| Porcentaje razón: precio del<br>producto y mercado asegurado  | 3,41                                  | **   | 3,70                                  | **   | 4,02                                  | **   | 7,93                                  | **   |
| Porcentaje razón: precio del producto   | 1,31                                  | **   | 1,45                                  | **   | 1,58                                  | **   | 2,20                                  | **   |
| Porcentaje razón: mercado asegurado   | 2,10                                  | **   | 2,25                                  | **   | 2,44                                  | **   | 5,73                                  | **   |
| Porcentaje razón: siempre siembra<br>lo mismo   | 1,99                                  | **   | 1,52                                  | **   | 1,95                                  | **   | 0,35                                  | **   |
| Porcentaje razón: son cultivos que<br>demandan poco gasto   | -4,77                                 | **   | -4,25                                 | **   | -4,31                                 | **   | -7,13                                 | **   |
| <b>Buenas prácticas, crédito y mano de obra</b>   |                                       |      |                                       |      |                                       |      |                                       |      |
| Porcentaje de productores que usan<br>semillas mejoradas  | 2,70                                  | **   | 2,61                                  | **   | 2,63                                  | **   | 7,44                                  | **   |
| Porcentaje de productores que usan<br>control biológico   | 3,90                                  | **   | 3,73                                  | **   | 3,97                                  | **   | 5,27                                  | **   |
| Porcentaje de productores que reciben<br>atención técnica, capacitación técnica<br>o asesoría empresarial | 4,08                                  | **   | 3,96                                  | **   | 3,75                                  | **   | 8,12                                  | **   |
| Porcentaje de productores que cuentan<br>con certificación orgánica para alguno<br>de sus cultivos        | 0,27                                  |      | 0,13                                  |      | 0,36                                  |      | 2,19                                  | **   |

|  | 1:1 Sin<br>reemplazo                  |      | 1:1 Con<br>reemplazo                  |      | 3 Vecinos                             |      | Kernel                                |      |
|--|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|
|  | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. |
| Buenas prácticas, crédito y mano de obra   |                                       |      |                                       |      |                                       |      |                                       |      |
| Porcentaje de productores que utilizan riego tecnificado   | 1,39                                  | **   | 1,28                                  | **   | 1,27                                  | **   | 2,27                                  | **   |
| Porcentaje de productores que recibieron créditos  | 3,33                                  | **   | 3,67                                  | **   | 3,33                                  | **   | 6,47                                  | **   |
| Número de trabajadores eventuales  | 8,1                                   | **   | 8,1                                   | **   | 9,19                                  | **   | 11,39                                 | **   |
| Número de trabajadores permanentes   | 0,1                                   | **   | 0,1                                   | **   | 0,07                                  | **   | 0,09                                  | **   |
| Valor de los activos (en nuevos soles)   |                                       |      |                                       |      |                                       |      |                                       |      |
| Valor de la infraestructura  | 2389                                  | **   | 2439                                  | **   | 2200                                  | **   | 2572                                  | **   |
| Valor de la maquinaria   | 2213                                  | **   | 2113                                  | **   | 2243                                  | **   | 3428                                  | **   |
| Valor del ganado   | -438                                  | **   | -509                                  | **   | -422                                  | **   | -541                                  | **   |
| Valor de la tierra   | -11 271                               |      | -36 852                               |      | -6160                                 |      | -72 454                               | **   |
| Valor total de los activos   | -7107                                 |      | -32 809                               |      | -2139                                 |      | -66 995                               | **   |
| Valor de los activos (sin tierra)  | 4164                                  | **   | 4044                                  | **   | 4021                                  | **   | 5459                                  | **   |
| Valor de los activos (sin tierra ni ganado)  | 4602                                  | **   | 4553                                  | **   | 4443                                  | **   | 6000                                  | **   |
| Bienestar de los productores   |                                       |      |                                       |      |                                       |      |                                       |      |
| Porcentaje de beneficiarios de Juntos  | -0,20                                 | **   | -0,18                                 |      | -0,23                                 | **   | -3,03                                 | **   |
| Porcentaje de productores que migran para realizar otras actividades                                   | -2,22                                 | **   | -2,64                                 | **   | -2,52                                 | **   | -3,26                                 | **   |
| Porcentaje de productores que consideran que la actividad agropecuaria les genera ingresos suficientes | 4,38                                  | **   | 4,66                                  | **   | 5,13                                  | **   | 8,82                                  | **   |
| Porcentaje de productores con algún hijo que haya cursado educación superior                           | 0,98                                  |      | 0,68                                  |      | 0,78                                  |      | 4,20                                  | **   |

**Tabla A-12**  
**Productores vinculados a organizaciones y empresas**

|   | 1:1 Sin<br>reemplazo                  |      | 1:1 Con<br>reemplazo                  |      | 3 Vecinos                             |      | Kernel                                |      |
|---|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|
|   | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. |
| Orientación al mercado y razón de siembra                       |                                       |      |                                       |      |                                       |      |                                       |      |
| Porcentaje de la superficie cultivada que se destina a la venta | 6,12                                  | **   | 5,89                                  | **   | 6,47                                  | **   | 16,88                                 | **   |
| Porcentaje razón: precio del producto y mercado asegurado       | 9,32                                  | **   | 8,87                                  | **   | 9,18                                  | **   | 16,16                                 | **   |

|   | 1:1 Sin<br>reemplazo                  |      | 1:1 Con<br>reemplazo                  |      | 3 Vecinos                             |      | Kernel                                |      |
|---|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|
|   | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. | Efecto en<br>todos los<br>productores | Sig. |
| Orientación al mercado y razón de siembra   |                                       |      |                                       |      |                                       |      |                                       |      |
| Porcentaje razón: precio del producto   | 1,40                                  | **   | 1,15                                  | **   | 1,51                                  | **   | 2,26                                  | **   |
| Porcentaje razón: mercado asegurado   | 7,92                                  | **   | 7,72                                  | **   | 7,67                                  | **   | 13,89                                 | **   |
| Porcentaje razón: siempre siembra<br>lo mismo   | -8,27                                 | **   | -8,37                                 | **   | -7,31                                 | **   | -5,75                                 | **   |
| Porcentaje razón: son cultivos que<br>demandan poco gasto   | -4,48                                 | **   | -4,53                                 | **   | -4,07                                 | **   | -14,27                                | **   |
| Buenas prácticas, crédito y mano de obra  |                                       |      |                                       |      |                                       |      |                                       |      |
| Porcentaje de productores que usan<br>semillas mejoradas  | 1,15                                  |      | 1,40                                  |      | 2,28                                  |      | 13,12                                 | **   |
| Porcentaje de productores que usan<br>control biológico   | 7,03                                  | **   | 6,98                                  | **   | 6,94                                  | **   | 11,05                                 | **   |
| Porcentaje de productores que reciben<br>atención técnica, capacitación técnica<br>o asesoría empresarial       | 24,76                                 | **   | 25,81                                 | **   | 24,38                                 | **   | 36,74                                 | **   |
| Porcentaje de productores que cuentan<br>con certificación orgánica para alguno<br>de sus cultivos              | 18,83                                 | **   | 19,03                                 | **   | 18,62                                 | **   | 26,66                                 | **   |
| Porcentaje de productores que<br>cuentan con riego tecnificado  | 7,47                                  | **   | 7,47                                  | **   | 8,24                                  | **   | 8,93                                  | **   |
| Porcentaje de productores que<br>recibieron créditos  | 8,72                                  | **   | 8,72                                  | **   | 9,53                                  | **   | 20,89                                 | **   |
| Número de trabajadores eventuales   | 9,8                                   | **   | 9,8                                   | **   | 11,97                                 | **   | 11,86                                 | **   |
| Número de trabajadores permanentes  | 0,1                                   |      | 0,1                                   |      | 0,11                                  | **   | 0,18                                  | **   |
| Valor de los activos (en nuevos soles)  |                                       |      |                                       |      |                                       |      |                                       |      |
| Valor de la infraestructura   | 2800                                  |      | 3105                                  |      | 3259                                  | **   | 1649                                  |      |
| Valor de la maquinaria  | 3140                                  | **   | 2660                                  | **   | 3773                                  | **   | 4953                                  | **   |
| Valor del ganado  | 1020                                  | **   | 979                                   | **   | 547                                   |      | -247                                  |      |
| Valor de la tierra  | 137 397                               | **   | 137 542                               | **   | 37 974                                |      | -20 913                               |      |
| Valor total de los activos  | 144 358                               | **   | 144 285                               | **   | 45 553                                |      | -14 559                               |      |
| Valor de los activos (sin tierra)   | 6961                                  | **   | 6743                                  | **   | 7579                                  | **   | 6355                                  | **   |
| Valor de los activos (sin tierra ni ganado)   | 5941                                  | **   | 5764                                  | **   | 7032                                  | **   | 6601                                  | **   |
| Bienestar de los productores  |                                       |      |                                       |      |                                       |      |                                       |      |
| Porcentaje de beneficiarios de Juntos   | -0,20                                 |      | -0,20                                 |      | -0,05                                 |      | -5,37                                 | **   |
| Porcentaje de productores que<br>migran para realizar otras actividades   | -4,14                                 | **   | -4,78                                 | **   | -5,05                                 | **   | -6,64                                 | **   |
| Porcentaje de productores que<br>consideran que la actividad<br>agropecuaria les genera ingresos<br>suficientes | 8,57                                  | **   | 9,37                                  | **   | 8,67                                  | **   | 18,05                                 | **   |
| Porcentaje de productores con<br>algún hijo que haya cursado<br>educación superior                              | 5,13                                  | **   | 4,68                                  | **   | 5,48                                  | **   | 9,94                                  | **   |



Anexo 8: Resultados Entropy Balancing obtenidos utilizando diversos cortes en los productores vinculados a empresas

| Variables   | Vinculados a organizaciones productivas <sup>11</sup> |      |           |      |           |      | Vinculados a empresas |      |           |      |           |      | Vinculados a organizaciones productivas y empresas |      |           |      |           |      |
|---|---|------|-----------|------|-----------|------|-----------------------|------|-----------|------|-----------|------|--|------|-----------|------|-----------|------|
|   | Corte 20%   | Sig. | Corte 33% | Sig. | Corte 50% | Sig. | Corte 20%             | Sig. | Corte 33% | Sig. | Corte 50% | Sig. | Corte 20%  | Sig. | Corte 33% | Sig. | Corte 50% | Sig. |
| Orientación al mercado y razón de siembra   |   |      |           |      |           |      |                       |      |           |      |           |      |  |      |           |      |           |      |
| Porcentaje de la superficie cultivada destinado a la venta  | 2,12  | **   | 2,13      | **   | 2,14      | **   | 10,08                 | **   | 10,28     | **   | 10,59     | **   | 6,56   | **   | 6,89      | **   | 6,96      | **   |
| Porcentaje razón: precio del producto y mercado asegurado   | 8,34  | **   | 8,38      | **   | 8,41      | **   | 2,77                  | **   | 2,83      | **   | 2,91      | **   | 9,12   | **   | 9,58      | **   | 9,67      | **   |
| Porcentaje razón: precio del producto   | 0,14  |      | 0,14      |      | 0,14      |      | 1,46                  | **   | 1,49      | **   | 1,53      | **   | 1,42   | **   | 1,49      | **   | 1,51      | **   |
| Porcentaje razón: mercado asegurado   | 8,20  | **   | 8,24      | **   | 8,27      | **   | 1,31                  | **   | 1,34      | **   | 1,38      | **   | 7,70   | **   | 8,09      | **   | 8,17      | **   |
| Porcentaje razón: siempre siembra lo mismo  | -8,20   | **   | -8,21     | **   | -8,27     | **   | 1,96                  | **   | 2,00      | **   | 2,06      | **   | -7,80  | **   | -8,19     | **   | -8,27     | **   |
| Porcentaje razón: son cultivos que demandan poco gasto  | -1,11   | **   | -1,12     | **   | -1,12     | **   | -2,77                 | **   | -2,83     | **   | -2,91     | **   | -5,25  | **   | -5,51     | **   | -5,57     | **   |
| Buenas prácticas, crédito y mano de obra  |   |      |           |      |           |      |                       |      |           |      |           |      |  |      |           |      |           |      |
| Porcentaje de productores que usan semillas mejoradas   | 2,30  | **   | 2,30      | **   | 2,31      | **   | 7,17                  | **   | 7,17      | **   | 7,31      | **   | 8,58   | **   | 9,01      | **   | 9,19      | **   |
| Porcentaje de productores que usan control biológico  | 1,83  | **   | 1,83      | **   | 1,84      | **   | 4,91                  | **   | 4,91      | **   | 5,01      | **   | 9,35   | **   | 9,82      | **   | 10,01     | **   |
| Porcentaje de productores que reciben atención técnica, capacitación técnica o asesoría empresarial | 24,72   | **   | 24,72     | **   | 24,84     | **   | 5,58                  | **   | 5,58      | **   | 5,69      | **   | 25,39  | **   | 26,66     | **   | 27,19     | **   |

| Variables  | Vinculados a organizaciones productivas <sup>11</sup> |      |           |      |           | Vinculados a empresas |           |      |           |      | Vinculados a organizaciones productivas y empresas |      |           |      |           |
|--|---|------|-----------|------|-----------|-----------------------|-----------|------|-----------|------|--|------|-----------|------|-----------|
|  | Corte 20%   | Sig. | Corte 33% | Sig. | Corte 50% | Sig.                  | Corte 20% | Sig. | Corte 33% | Sig. | Corte 20%  | Sig. | Corte 33% | Sig. | Corte 50% |
| Porcentaje de productores que cuentan con certificación orgánica para alguno de sus cultivos | 15,95   | **   | 15,95     | **   | 16,03     | **                    | 0,58      | **   | 0,58      | **   | 18,42  | **   | 19,34     | **   | 19,92     |
| Porcentaje de productores que utilizan riego tecnificado                                     | 1,59  | **   | 1,59      | **   | 1,60      | **                    | 1,36      | **   | 1,39      | **   | 7,91   | **   | 8,31      | **   | 8,55      |
| Porcentaje de productores que recibieron créditos  | 7,33  | **   | 7,33      | **   | 7,37      | **                    | 4,74      | **   | 4,83      | **   | 9,86   | **   | 10,35     | **   | 10,66     |
| Número de trabajadores eventuales  | 0,02  | **   | 0,02      | **   | 0,02      | **                    | 0,08      | **   | 0,08      | **   | 0,18   | **   | 0,19      | **   | 19,47     |
| Número de trabajadores permanentes   | 2,33  | **   | 2,33      | **   | 2,34      | **                    | 11,96     | **   | 12,20     | **   | 15,26  | **   | 16,02     | **   | 16,5037   |
| Valor de los activos (en nuevos soles)   |   |      |           |      |           |                       |           |      |           |      |  |      |           |      |           |
| Valor de la infraestructura  | 4583  | **   | 4583      | **   | 4585      | **                    | 2008      | **   | 2048      | **   | 2840   | **   | 2982      | **   | 3012      |
| Valor de la maquinaria   | 350   | **   | 350       | **   | 350       | **                    | 2903      | **   | 2961      | **   | 4765   | **   | 5003      | **   | 5053      |
| Valor del ganado   | 2734  | **   | 2734      | **   | 2735      | **                    | -1995     | **   | -2035     | **   | 204  | **   | 214       | **   | 216       |
| Valor de la tierra   | 0   | **   | 0         | **   | 0         | **                    | 41        | **   | 42        | **   | -14  | **   | -15       | **   | -15       |
| Valor total de los activos   | 7668  | **   | 7668      | **   | 7672      | **                    | 2957      | **   | 3016      | **   | 7796   | **   | 8186      | **   | 8268      |
| Valor de los activos (sin tierra)  | 7667  | **   | 7667      | **   | 7671      | **                    | 2916      | **   | 2974      | **   | 7809   | **   | 8199      | **   | 8281      |
| Valor de los activos (sin tierra ni ganado)  | 4933  | **   | 4933      | **   | 4935      | **                    | 4911      | **   | 5009      | **   | 7605   | **   | 7985      | **   | 8065      |
| Bienestar de los productores   |   |      |           |      |           |                       |           |      |           |      |  |      |           |      |           |
| Porcentaje de beneficiarios de Juntos  | 0,11  |      | 0,11      |      | 0,11      |                       | -0,26     | **   | -0,27     | **   | -0,27  | **   | -0,28     | **   | -0,28     |
| Porcentaje de productores que migran para realizar otras actividades                         | 0,15  |      | 0,15      |      | 0,15      |                       | -1,03     | **   | -1,05     | **   | -4,77  | **   | -4,91     | **   | -5,01     |

| Variables  | Vinculados a organizaciones productivas <sup>11</sup> |     |      |     |       |     | Vinculados a empresas |     |       |     |      |     | Vinculados a organizaciones productivas y empresas |     |      |     |       |     |
|--|---|-----|------|-----|-------|-----|-----------------------|-----|-------|-----|------|-----|--|-----|------|-----|-------|-----|
|  | Corte   |     | Sig. |     | Corte |     | Sig.                  |     | Corte |     | Sig. |     | Corte  |     | Sig. |     | Corte |     |
|  | 20%   | 33% | 33%  | 50% | 20%   | 33% | 33%                   | 50% | 20%   | 33% | 33%  | 50% | 20%  | 33% | 33%  | 50% | 20%   | 33% |
| Porcentaje de productores que consideran que la actividad agropecuaria les genera ingresos suficientes | 3,28  | **  | 3,30 | **  | 3,31  | **  | 6,44                  | **  | 6,57  | **  | 6,57 | **  | 9,31   | **  | 9,59 | **  | 9,78  | **  |
| Porcentaje de productores con algún hijo que haya cursado educación superior                           | 1,79  | **  | 1,80 | **  | 1,81  | **  | 1,92                  | **  | 1,96  | **  | 1,96 | **  | 5,92   | **  | 6,10 | **  | 6,22  | **  |

## Anexo 9. Resultados de los pequeños productores

| Variables  | Vinculados a organizaciones productivas |      | Vinculados a empresas |      | Vinculados a organizaciones productivas y empresas |      |
|--|---|------|-----------------------|------|--|------|
|  | Efecto                                  | Sig. | Efecto                | Sig. | Efecto   | Sig. |
| Orientación al mercado y razón de siembra  |   |      |                       |      |  |      |
| Porcentaje de la superficie cultivada destinado a la venta   | 2,70                                    | **   | 12,01                 | **   | 8,25   | **   |
| Porcentaje razón: precio del producto y mercado asegurado  | 12,36                                   | **   | 1,84                  |      | 8,57   | **   |
| Porcentaje razón: precio del producto  | 0,33                                    | **   | 1,26                  |      | 0,62   | **   |
| Porcentaje razón: mercado asegurado  | 12,03                                   | **   | 0,58                  |      | 7,95   | **   |
| Porcentaje razón: siempre siembra lo mismo   | -9,54                                   |      | 3,32                  | **   | -7,60  | **   |
| Porcentaje razón: son cultivos que demandan poco gasto   | -0,63                                   |      | -3,06                 | **   | -4,94  | **   |
| Buenas prácticas, crédito y mano de obra   |   |      |                       |      |  |      |
| Porcentaje de productores que usan semillas mejoradas  | 0,83                                    |      | 7,99                  | **   | 9,93   | **   |
| Porcentaje de productores que usan control biológico   | 0,90                                    |      | 3,26                  | **   | 8,16   | **   |
| Porcentaje de productores que reciben atención técnica, capacitación técnica o asesoría empresarial    | 27,66                                   | **   | 4,59                  |      | 34,37  | **   |
| Porcentaje de productores que cuentan con certificación orgánica en alguno de sus cultivos             | 21,51                                   | **   | 1,09                  |      | 32,92  | **   |
| Porcentaje de productores que cuentan con riego tecnificado  | 1,01                                    | **   | 1,07                  | **   | 7,19   | **   |
| Porcentaje de productores que recibieron créditos  | 7,60                                    | **   | 3,16                  |      | 13,73  | **   |
| Número de trabajadores eventuales  | 0,02                                    |      | 0,01                  | **   | 0,03   | **   |
| Número de trabajadores permanentes   | -0,91                                   |      | 2,75                  | **   | 3,27   | **   |
| Valor de los activos (nuevos soles)  |   |      |                       |      |  |      |
| Valor de la infraestructura  | 4409                                    |      | -202                  | **   | -499   | **   |
| Valor de la maquinaria   | -495                                    |      | 342                   | **   | 852  | **   |
| Valor del ganado   | 3741                                    | **   | -2723                 |      | -82  |      |
| Valor de la tierra   | 614                                     |      | 8206                  |      | 8154   |      |
| Valor total de los activos   | 8269                                    |      | 5623                  |      | 7824   |      |
| Valor de los activos (sin tierra)  | 7654                                    | **   | -2584                 | **   | 270  | **   |
| Valor de los activos (sin tierra ni ganado)  | 3913                                    |      | 139                   | **   | 352  | **   |
| Bienestar de los productores   |   |      |                       |      |  |      |
| Porcentaje de beneficiarios de Juntos  | 0,17                                    |      | -0,28                 |      | -0,45  | **   |
| Porcentaje de productores que migran para realizar otras actividades                                   | -1,01                                   | **   | 0,18                  |      | -6,20  | **   |
| Porcentaje de productores que consideran que la actividad agropecuaria les genera ingresos suficientes | 5,78                                    | **   | 3,95                  | **   | 12,44  | **   |
| Porcentaje de productores con algún hijo que haya cursado educación superior                           | 1,49                                    | **   | 1,41                  | **   | 5,07   | **   |

Fuente: IV CENAGRO 2012. Elaboración propia.